

**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**

## Paratión-metilo

Publicado: Julio de 1997

<b>Nombre común</b>	Paratión-metilo
<b>Otros nombres/ sinónimos</b>	Metil-paratión
<b>Nº del CAS</b>	298-00-0
<b>Empleo</b>	Sustancia química agrícola, insecticida, acaricida.
<b>Nombres comerciales</b>	A-Gro, Azofos, Azaophos, Bladan-M, Cekumethion, Dalf, Devithion, dimetil-paratión, Drexel Methyl Parathion 4E & 601, Dygun, Dypar, E-601, Ekatox, Folidol M, M40 & 80, Fosferno M, Fostox Metil, Gearphos, Kilex Parathion, Kriss Liquide M, Metaphos, Methyl-bladan, Methyl Fosferno, Methylthiophos, Metron, Mepaton, Mepatox, Metacide, Niletar, Niran M-4, Nitran, Nitrox, Nitrox 80, Oleovofotox, Parapest M50, Parataf, paratión-metilo, Paratox, Paridol, Partron M, Penncap M & MLS, Penntox MS, Sinafid M-48, Sixty-Three Special EC, Tekwaisa, Thiophenit, Thyldar M-50, Toll, Unidol, Vertac Methyl Parathion, Wofatox, Wolfatox.
<b>Tipos de preparado</b>	Polvos, concentrado emulsionable, líquido ULV, polvos humectables. Las concentraciones varían desde el 1,5 % para los polvos hasta el 75 % para los EC, siendo un 50 % de éstos un preparado común.
<b>Fabricantes principales</b>	All India Medical Co. (India), Bayer India, Bayer México, Cheminova (Dinamarca), Rallis India Ltd. (India), Sundat (S) Pte. Ltd. (Singapur), Velpol Company (México).

### Razones para su inclusión en el procedimiento de ICP

Esta sustancia se incluye en el procedimiento de ICP por su clasificación como gravemente peligrosa 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 FAO/PNUMA de Expertos*).

Tras un examen por el Grupo Mixto FAO/PNUMA de Expertos en el Principio de ICP, se decidió que ciertos preparados de concentrados emulsionables (EC) de paratión-metilo con un 19,5 %, un 40 %, un 50% y un 60% de ingrediente activo (i.a.) y polvos que contienen un 1,5 %, un 2 % y un 3 % de i.a. debían incluirse en esta categoría. Un preparado habitual es un EC al 50%, clasificado en la categoría Ib de la OMS (sumamente peligroso). Los preparados en polvo se incluyeron también con miras a su examen, aunque se clasificaron en la categoría III de la OMS, a causa de la gran variedad de concentraciones y la incertidumbre en cuanto a las posibles dosis por inhalación, debido especialmente al gran número de fabricantes que producen los preparados de este plaguicida con diversos grados de control de la proporción de partículas respirables.

Algunos informes atribuyen casos concretos de envenenamiento al paratión-metilo. Estos informes se refieren tanto a la exposición ocupacional como al envenenamiento accidental. (Para más detalles, véase el Anexo 1, sección 3.)

*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: 1a (extremadamente peligroso), clasificación basada en la toxicidad oral				
	<i>Clasificación de los preparados</i>				
		Toxicidad oral		Toxicidad dérmica	
		DL <sub>50</sub> : 3 mg/kg de peso corporal (véase Anexo 1)		DL <sub>50</sub> : 40 mg/kg de peso corporal (véase Anexo 1)	
	<b>Preparado</b>	i.a. (%)	Clase de peligro	i.a. (%)	Clase de peligro
	líquido	>15 >1 <1	la lb II	>90 >5 >1	la lb II
sólido	>50 >5	la lb	>40 >3	lb II	
EPA	Categoría 1 (sumamente tóxico)				
UE	T+ (muy tóxico)				
CIIC	Grupo 3; sin clasificar en cuanto a la carcinogenicidad para los seres humanos				

### 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 paratión-metilo 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, 1986; 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 eliminación de paratión-metilo 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.

Las autoridades nacionales deberán establecer intervalos previos a la recolección y velar por su cumplimiento.

Dada la elevada toxicidad del paratión-metilo, no debe utilizarse este agente en la pulverización manual de ULV (IPCS, 1993).

La OMS ha llegado a la conclusión de que, con unas buenas prácticas de trabajo, medidas de higiene y precauciones en materia de seguridad, es probable que el paratión-metilo no suponga un peligro para los que deben utilizarlo por motivos ocupacionales. Las AND que evalúen la utilización del paratión-metilo en un determinado país deberán considerar si en dicho país se pueden asegurar las precauciones necesarias como parte de la evaluación del riesgo asociado a la utilización de preparados de paratión metilo con arreglo al presente Documento de Orientación para la toma de decisiones (IPCS, 1975; IPCS, 1986; OMS, 1993).

### 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).

Colombia, el Congo, Indonesia, Japón, Sri Lanka y Tanzania han notificado la adopción de medidas restrictivas en relación con el paratión-metilo (véase el Anexo 2).

*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

Los países que han adoptado medidas restrictivas no han proporcionado información sobre alternativas. En la documentación sobre este tema se han señalado 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 *Guidelines for the Packaging and Storage of Pesticides (FAO, 1995)*.

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

<b>Clase de peligro 6.1</b>	Sustancia venenosa
<b>Envasado - Grupo 2</b>	Sustancias y preparados que presentan un grave riesgo de envenenamiento, para preparados que contienen entre un 12 y un 100 % de paratión-metilo
<b>Envasado - Grupo 3</b>	Sustancias y preparados nocivos que presentan un grave riesgo de envenenamiento, para preparados sólidos que contienen entre un 3 % y un 12 % de material activo y preparados líquidos que contienen entre un 1,2 % y un 12 % de material activo.

## Evacuación de desechos

Evitar la contaminación de la piel y la inhalación de vapor. Absorber el líquido derramado y cubrir las zonas contaminadas con una mezcla de 1:3 de cristales de carbonato sódico y serrín, cal, arena o tierra humedecidos. Barrer y depositar todo ello en un recipiente estanco. Asegurarse de cerrar herméticamente y etiquetar el recipiente antes de trasladarlo a un lugar seguro para su evacuación (*IPCS, 1992*).

Cuando se trate de grandes cantidades, el producto deberá incinerarse a alta temperatura en una unidad con depuración de gases residuales o, si la incineración es imposible, adsorberse con vermiculita y eliminarse en un vertedero aprobado (*IPCS, 1992*).

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 ( <i>FAO/OMS, 1996</i> )	0,01-0,2
	IDA (ingesta diaria admisible) de la JMPR en mg/kg de alimentos ( <i>JMPR, 1995</i> )	0,003
Lugar de trabajo	EE.UU. (ACGIH) TLV-TWA (valor umbral de exposición, promedio ponderado por el tiempo, en mg/m <sup>3</sup> )	0,2
Medio ambiente	Norma japonesa sobre calidad del agua en el medio ambiente, 1981	no detectable

## 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 | <b>Identidad</b>  | El ingrediente activo puro es una sustancia inodora cristalina blanca; el producto técnico (80% de pureza aproximadamente) es un líquido amarillento o marrón con olor característico. |
| 1.2 | <b>Fórmula</b>  | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> NO <sub>5</sub> PS  |
|     | <b>Nombre químico</b>                                       | O,O-dimetil O-(4-nitrofenil)fosfotioato (CAS)<br>O,O-dimetil O-4-nitrofenilfosfotioato (UIQPA)   |
|     | <b>Tipo químico</b>   | Organofosfato  |
| 1.3 | <b>Solubilidad</b>  | Soluble en agua 55-60 mg/l (20°C); soluble en casi todos los disolventes orgánicos; ligeramente soluble en petróleo y aceites minerales  |
|     | <b>Logaritmo del coeficiente de separación octanol/agua</b> | 3 – 3,43   |
| 1.4 | <b>Presión de vapor</b>                                     | 0,41 mPa (25 °C)   |
| 1.5 | <b>Punto de fusión</b>                                      | 35-36 °C   |
| 1.6 | <b>Reactividad</b>  | Se hidroliza rápidamente en un medio alcalino.<br>Para más información, véanse <i>Worthing, 1994</i> e <i>IPCS, 1993</i> .   |

### 2 Toxicidad

#### 2.1 Generalidades

- |       |                       |   |
|-------|-----------------------|---|
| 2.1.1 | <b>Modo de acción</b> | Este insecticida actúa por contacto e ingestión, inhibiendo la actividad de la colinesterasa ( <i>Worthing, 1994</i> ).   |
| 2.1.2 | <b>Absorción</b>      | El paratión-metilo se absorbe rápidamente por todas las vías (oral, dérmica, inhalación) y se distribuye rápidamente a los tejidos del organismo ( <i>IPCS, 1993</i> ).   |
| 2.1.3 | <b>Metabolismo</b>    | La conversión del paratión-metilo en paraoxón-metilo, inhibidor activo de la acetilcolinesterasa, se produce pocos minutos después de su administración. Ambas sustancias se detoxifican principalmente en el hígado ( <i>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 (*IPCS, 1993; Occupational Health Services, 1991*).

- 2.2.2 **Exposición breve y prolongada** Dosis de 28 o 30 mg de paratión-metilo al día (estudio realizado con 5 voluntarios) causó un importante descenso de la actividad de la colinesterasa en tres sujetos (*IPCS, 1993*).
- 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.*
- No se han notificado casos de neuropatía periférica retardada inducida por sustancias organofosforadas a causa del paratión-metilo (*IPCS, 1993*).
- 2.2.3 **Estudios epidemiológicos** No existen estudios epidemiológicos sobre los efectos relacionados exclusivamente con la exposición al paratión-metilo.

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

### 2.3.1 Toxicidad aguda

- Vía oral** DL<sub>50</sub> (i.a.; mg/kg de peso corporal): 3-400 en diferentes especies de experimentación (*IPCS, 1993*).
- Vía dérmica** DL<sub>50</sub> (i.a.; mg/kg de peso corporal): 40-300 en diferentes especies de experimentación (*IPCS, 1993*).
- Inhalación** CL<sub>50</sub> (i.a.; mg/m<sup>3</sup> de aire, de 1 a 4 horas de exposición) 34-320 (ratas y ratones) (*IPCS, 1993*).
- Irritación** Se estudió la posibilidad de que el paratión-metilo causara irritación, con arreglo a las directrices de la OCDE. Se llegó a la conclusión de que el paratión-metilo no tenía capacidad potencial de causar irritación primaria (*IPCS, 1993*).

- 2.3.2 **Exposición breve** Estudios sobre exposición alimentaria, dérmica e inhalatoria con diferentes especies de experimentación muestran una inhibición de la colinesterasa plasmática que depende de la dosis. El valor de la DSEO es de 1,1 mg/kg de peso corporal/día en ratas (vía oral) y de 10 mg/kg de peso corporal/día en conejos (vía dérmica) (*IPCS, 1993*).

- 2.3.3 **Exposición** En un estudio con ratas se observaron daños en la retina y el nervio ciático con

- prolongada** dosis elevadas (50 mg/kg en la alimentación) (*IPCS, 1993*).
- 2.3.4 **Efectos sobre la reproducción** En un estudio sobre tres generaciones de ratas a las que se suministraron dosis alimentarias de 0, 0,5 o 1,5 mg/kg de peso corporal/día, se observó una reducción de la supervivencia y del peso de los animales tras el destete y un aumento del número de los mortinatos con dosis de 1,5 mg/kg de peso corporal. Algunos de estos efectos se produjeron también con la dosis de 0,5 mg/kg de peso corporal. En ratas y ratones, una sola inyección de DL<sub>50</sub> durante el embarazo dio lugar a una interrupción del crecimiento fetal y de la formación ósea de los descendientes que sobrevivieron. Esa inyección causó también una elevada mortalidad fetal en ratas a las que se habían inyectado 15 mg/kg de peso corporal el 12º día del embarazo y en ratones a los que se habían inyectado 60 mg/kg de peso corporal el 10º día. En otro estudio, no se observaron efectos negativos en los descendientes de ratas a las que se habían suministrado dosis de 4 o 6 mg/kg de peso corporal el 9º o el 15º día del embarazo.
- No se observaron efectos teratogénos o embriotóxicos primarios (*IPCS, 1993; Hayes y Laws, 1990*).
- 2.3.5 **Mutagenicidad** El EPA de los Estados Unidos ha notificado datos limitados de genotoxicidad. Los resultados de casi todos los estudios de genotoxicidad *in vitro* tanto en células de bacterias como de mamíferos fueron positivos. El CIIC llegó a la conclusión de que hay pruebas suficientes de mutagenicidad en algunos sistemas celulares. Los estudios *in vivo* produjeron resultados equívocos (*IARC, 1983; EPA, Estados Unidos, 1986*).
- 2.3.6 **Carcinogenicidad** No se encontraron pruebas de carcinogenicidad en estudios en ratas o ratones. Los datos disponibles no ofrecen pruebas acerca de la carcinogenicidad en animales de experimentación ni tampoco de la probabilidad de que el paratión-metilo presente un riesgo carcinógeno para los seres humanos (*CIIC, 1983*).

### 3 Exposición

- 3.1 **Exposición alimentaria** Los residuos son por lo general inferiores a los LMR del Codex. Datos de vigilancia de varios países han indicado la presencia de residuos en hortalizas de hoja y en algunas frutas (por ejemplo, cítricos), pero estos residuos eran en general menores de 0,1 mg/kg.
- 3.2 **Exposición ocupacional** La absorción por la piel, y en menor medida la inhalación y la ingestión, son vías de exposición importantes. Las personas encargadas de mezclar, cargar, señalizar y aplicar el producto y los trabajadores agrícolas corren especial riesgo. Se puede producir una exposición dérmica, ocular e inhalatoria durante la mezcla, carga y aplicación del producto y la limpieza y reparación del equipo, así como cuando se entra demasiado pronto en zonas tratadas.
- En un estudio realizado en los Estados Unidos, el paratión-metilo figuraba entre los 25 primeros plaguicidas respecto de los cuales se habían adoptado más medidas para prevenir riesgos ocupacionales y se habían notificado casos de envenenamiento a las autoridades sanitarias.
- En un estudio realizado en Filipinas, se demostró que en el curso de una operación normal de pulverización, los agricultores están expuestos a la contaminación de su ropa y a una posible absorción dérmica (*IPCS, 1993; EPA, 1996; Forget, 1990*).



- 3.3 **Medio ambiente** Se ha detectado la presencia de paratión-metilo en campos de algodón tratados después de 12 horas (12,6 ng/l) y de 24 horas (0,2 ng/l) de la pulverización.
- 3.4 **Envenenamiento accidental** El análisis de 375 casos de envenenamiento con plaguicidas en Bulgaria durante 1965-68 reveló que el 82,5% de todos ellos se debían a organofosfatos. Seis de las intoxicaciones se atribuyeron al paratión-metilo.
- En el valle inferior de Río Grande (Texas, Estados Unidos) se notificaron en 1968 16 casos de envenenamiento con paratión-metilo. La toxicidad fue predominante tras la exposición dérmica (*IPCS, 1993*).
- Una combinación de exposición dérmica, respiratoria y posiblemente oral dio lugar al envenenamiento de una familia rural. Nueve días después de que aparecieran los síntomas, murió un hombre de 26 años, mientras que otro de 17 años fue hospitalizado y tratado satisfactoriamente con atropina. El paratión-metilo se había aplicado en el interior de la casa para matar cucarachas (*Hayes y Laws, 1990*).
- En el Estado de Paraná (Brasil), entre los casos de intoxicación por plaguicidas recopilados por el Centro de Información Toxicológica y clínicas sanitarias entre 1982 y 1991 se incluyeron 1 243 causados por el paratión-metilo (*Dinham, 1993*).

## 4 Efectos sobre el medio ambiente

### 4.1 Destino

- 4.1.1 **Persistencia** La vida media en el suelo es del orden de 1-18 días en condiciones de laboratorio, debiéndose la degradación principalmente a la acción microbiana y a la hidrólisis química. En los ecosistemas acuáticos, el paratión-metilo se elimina de la fase acuosa con valores de DT<sub>50</sub> de 2-22 días mediante adsorción en sustancias orgánicas y degradación microbiana. Tanto las plantas como los animales metabolizan rápidamente el paratión-metilo, y no es de prever que persista (*Howard, 1989*).
- 4.1.2 **Bioconcentración** El paratión-metilo no tiene capacidad de bioconcentración debido a su bajo logaritmo del coeficiente de separación octanol/agua y a su escasa persistencia en el medio ambiente.

### 4.2 Ecotoxicidad

- 4.2.1 **Peces** Casi todas las especies de peces de agua dulce y salada tienen CL<sub>50</sub> comprendidas entre 6 y 25 mg/l, siendo pocas las especies con una sensibilidad más o menos considerable al paratión-metilo (*IPCS, 1993*).
- 4.2.2 **Invertebrados acuáticos** El paratión-metilo es sumamente tóxico para los invertebrados acuáticos, estando comprendidas casi todas las CL<sub>50</sub> entre <1 µg/l y unos 40 µg/l (*IPCS, 1993*).
- 4.2.3 **Aves** En estudios de laboratorio se observó que el paratión-metilo era tóxico para las aves, con unas DL<sub>50</sub> agudas por vía oral que variaban entre 3 y 8 mg/kg de peso corporal. Las DL<sub>50</sub> por vía alimentaria estaban comprendidas entre 70 y 680 mg/kg de alimentos.
- 4.2.4 **Abejas** El paratión-metilo es tóxico para las abejas (DL<sub>50</sub>: 0,17 µg/abeja) (*IPCS, 1993*).

## Anexo 2 - Detalles de las medidas restrictivas notificadas

### COLOMBIA

Entrada en vigor:	1991
Medida restrictiva:	El uso de la sustancia está rigurosamente restringido. Sólo se autoriza su empleo en tabaco, frijoles, algodón y arroz.
Usos permitidos todavía:	El uso se limita a los cultivos de algodón y arroz con fines técnicos.
Razones:	Mala utilización de la sustancia en los cultivos de tabaco, frijol y soja.

### CONGO, REPUBLICA DEL

Entrada en vigor:	1993
Medida restrictiva:	Uso restringido.
Usos permitidos todavía:	
Razones:	

### INDONESIA

Entrada en vigor:	
Medida restrictiva:	Prohibido para todos los fines.
Usos permitidos todavía:	Ninguno.
Razones:	Extremadamente tóxico para seres humanos, mamíferos y otros animales.

### JAPON

Entrada en vigor:	1955
Medida restrictiva:	Está prohibido el uso del producto.
Usos permitidos todavía:	No quedan usos autorizados.
Razones:	De acuerdo con los Criterios para evaluar sustancias venenosas y nocivas*, el Consejo Central de Asuntos Farmacéuticos estimó que estos productos son sustancias venenosas especificadas, debido a su extrema toxicidad.  * Criterios para evaluar sustancias venenosas y nocivas (extracto): Se denominan sustancias venenosas especificadas las sustancias venenosas que tienen una extrema toxicidad y que se usan corrientemente o respecto de las cuales se supone que se utilizan corrientemente y se teme que puedan causar daños.

### SRI LANKA

Entrada en vigor:	1984
Medida restrictiva:	Uso prohibido como plaguicida.
Usos permitidos todavía:	No quedan usos permitidos.
Razones:	Envenenamiento de agricultores con consecuencias que pueden ser o no mortales.

**TANZANIA, REPUBLICA UNIDA DE**

Entrada en vigor:	1986
Medida restrictiva:	Prohibición total.
Usos permitidos todavía:	
Razones:	Sustancias químicas muy tóxicas.

## Anexo 3: Lista de las Autoridades Nacionales Designadas

### COLOMBIA

<p><b>P</b>            Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Ministerio de Agricultura            Calle 37 No. 8-43 Piso 4 y 5  <i>Bogotá Apartado aéreo 6984</i></p>	<p><b>Phone</b> 57 1 285 5520  <b>Fax</b> 57 1 285 4351  <b>Telex</b>  <b>e-mail</b></p>
<p><b>P</b>            Director General            Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura            Carrera 10 No. 20-30 Of. 204  <i>Bogotá Apt. aereo 13458</i></p>	<p><b>Phone</b> 571 284 2427  <b>Fax</b> 571 285 9987  <b>Telex</b> 44428 INDE  <b>e-mail</b></p>
<p><b>CP</b>            Jefe            División Sustancias Potencialmente Tóxicas, Ministerio de Salud            Calle 55 No. 10-32 - Bloque B piso 3  <i>Bogotá</i></p>	<p><b>Phone</b> 57 1 245 9228  <b>Fax</b> 57 1 282 0003  <b>Telex</b> MINSALUD  <b>e-mail</b></p>

### CONGO, REPUBLICA DEL

<p><b>CP</b>            Monsieur le Directeur général            Direction générale de l'environnement  <i>Brazzaville B.P. 958</i></p>	<p><b>Phone</b> 242 83 30 46  <b>Fax</b> 242 83 71 50  <b>Telex</b> 5282 KG  <b>e-mail</b></p>
<p><b>P</b>            Monsieur le Directeur            Direction de la Protection des Végétaux, Ministère de l'Agriculture, des eaux et forêts  <i>Brazzaville B.P.387</i></p>	<p><b>Phone</b> 242 832908  <b>Fax</b> 242 832908  <b>Telex</b>  <b>e-mail</b></p>

**INDONESIA**

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

**JAPON**

<b>P</b>	<i>Phone</i>	81 3 35013964
The Director Plant Protection , Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Kasumigaseki 1-2-1 Chiyoda-ku 100 Tokyo	<i>Fax</i>	81 3 35916640
	<i>Telex</i>	
	<i>e-mail</i>	
<b>CP</b>	<i>Phone</i>	81 3 35803311
The Director Global Issues Division, Multilateral Cooperation Dept., Ministry of Foreign Affairs, Cooperation Dept. 2-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku 100 Tokyo	<i>Fax</i>	81 3 35920364
	<i>Telex</i>	
	<i>e-mail</i>	

**SRI LANKA**

<b>P</b>	<i>Phone</i>	94 (08) 88135
Registrar of Pesticides Pesticides Registration Office Getambe Peradeniya P.O. BOX 49	<i>Fax</i>	94 (08) 88206
	<i>Telex</i>	
	<i>e-mail</i>	
<b>C</b>	<i>Phone</i>	94 (1) 549455
The Director-General Central Environmental Authority Maligawatte New Town 10 Colombo	<i>Fax</i>	
	<i>Telex</i>	22775 NHDA
	<i>e-mail</i>	

<b>TANZANIA, REPUBLICA UNIDA DE</b>
-------------------------------------

**P**

The Registrar of Pesticides  
 Tropical Pesticide Research Institute  
 Arusha P.O. Box 3024

**Phone** 057 8813/4/5  
**Fax** 057 8217  
**Telex** 42002 TPRI TZ  
**e-mail**

**CP**

The Registrar of Pesticides  
 Tropical Pesticides Research Institute  
 Arusha P.O. Box 3024

**Phone** 057 8813/4/5  
**Fax** 057 8217  
**Telex** 42002 TPRI TZ  
**e-mail**

**C**

The Chief Government Chemist  
 Government Chemical Laboratory  
  
 Dar-es-Salaam P.O. Box 164

**Phone** 255 51 29406,  
 25021/2  
**Fax** 255 51 39951  
**Telex**  
**e-mail**

- C Industrial and consumer product chemicals
- CP Pesticides
- P Pesticides, industrial and consumer product chemicals

## Anexo 4: Referencias

*La mayoría de la información sobre paratión-metilo 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.*

**Ashby, J. y R.W. Tennant, 1988.** Chemical structure, salmonella mutagenicity and extent of carcinogenicity as indicators of genotoxic carcinogenesis among 222 chemicals tested in rodents. U.S. National Cancer Institute/ National Toxicology Program. Mutation Research 204, 17-115.

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

**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.

**Dinham, Barbara, 1993.** The Pesticide Hazard: A Global Health and Environmental Audit. Zed Books, London and New Jersey.

**EPA, Estados Unidos, 1986.** Pesticide fact sheet no. 117: methyl parathion. Organismo de los Estados Unidos para la Protección del Medio Ambiente. USEPA, Washington, D.C., Estados Unidos.

**EPA, Estados Unidos, 1996.** Memorandum: Review of Poison Control Center Data Call in. Comunicación interna. Organismo de los Estados Unidos para la Protección del Medio Ambiente. USEPA, Washington, D.C., Estados Unidos.

**FAO, 1989.** Specifications for plant protection products: parathion-methyl. AGP:CP/241. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

**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.

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

**Forget, G., Goodman, T. y A. de Villiers, 1990.** Impact of Pesticide Use on Health in Developing Countries. International Developing Research Center.

**Gips, T., 1990.** Breaking the pesticide habit: alternatives to 12 hazardous pesticides. IASA/IOCU, Malaysia.

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

**Howard, P.H. (ed.), 1989.** Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, Vol. III. Pesticides. Lewis Publishers, Chelsea, M.

**IARC, 1983.** Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans, miscellaneous pesticides. Vol. 30 IARC, Lyon, France.

**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.** Environmental health criteria No. 145: methyl parathion. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, IPCS/Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

**IRPTC, 1990.** Data profile on methyl parathion. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA/RIPOPT, Ginebra.

**Occupational Health Services, 1991.** Inc. 1991 (Feb. 25). MSDS for methyl parathion. OHS Inc., Secaucus, NJ, USA.

**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.

**Pesticide Trust, 1990.** Dirty dozen pesticides fact sheets. PAN N. America, San Francisco.

**Pesticide Trust, 1992.** Information supplied by PAN Sudan. Communication dated March 27, 1992 to Dr. F.-W. Kopisch-Obuch, FAO.

**Sethunathan, N.R., R. Siddaramappa. K.P. Rajaram, S. Barik and P.A. Wald, 1977.** Parathion: residues in soil and water. Residue Reviews 68, 91-122.

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