

*Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud ni de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.*

**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
SERIE DE INFORMES TECNICOS  
Nº 612**

**COLECCION FAO: ALIMENTACION Y NUTRICION  
Nº 9**

**COLECCION FAO: PRODUCCION Y PROTECCION VEGETAL  
Nº 8**

**Informe de la Reunión Conjunta de 1976 del Cuadro de Expertos  
de la FAO en Residuos de Plaguicidas y el Medio Ambiente  
y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas**

**Roma, 22-30 de noviembre de 1976**



Publicado por la FAO  
y la OMS



**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
Ginebra, 1977**

ISBN 92 4 120612 8

© FAO y OMS 1977  

---

*Impreso en Italia*

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS  
EN LOS ALIMENTOS  
Informe de la Reunión Conjunta FAO/OMS  
de 1976

CORRIGENDUM

En el Apéndice 1, p. 26, bajo "pirimicarb", donde dice:  
"Remolacha, cítricos, chirivías, patatas, rábanos, remolacha azucarera, nabos, granos de trigo...", el límite máximo de residuos recomendado debe ser: 0,05\*\* en vez de: 0,5\*\*.

P-84/16  
ISBN 92-5-300317-0



## INDICE

<b>1. Introducción</b> .....	2
<b>2. Consideraciones generales</b> .....	3
2.1 Modificación del orden del día .....	3
2.2 Principios generales para asignar la IDA .....	3
2.3 Deficiencias de los datos toxicológicos .....	4
2.4 Adquisición y disponibilidad de datos .....	4
2.5 Presentación de los límites máximos recomendados para residuos .....	5
2.6 Límites máximos de residuos en alimentos elaborados ...	5
<b>3. Problemas específicos</b> .....	6
3.1 Examen de productos técnicos o de compuestos .....	6
3.2 Compuestos inhibidores de la aliesterasa .....	6
3.3 Inhibición reversible de la colinesterasa .....	7
3.4 Clordimeform .....	7
3.5 Leptofós .....	8
<b>4. Evaluación de datos para establecer la ingesta diaria admisible</b>	9
4.1 Plaguicidas evaluados por primera vez .....	9
4.2 Plaguicidas evaluados anteriormente .....	11

<b>5. Evaluación de datos para fijar límites de residuos</b> .....	13
5.1 Plaguicidas no examinados anteriormente para establecer límites máximos de residuos .....	13
5.2 Plaguicidas examinados de nuevo según información más reciente .....	13
5.3 Compuestos que no han sido examinados .....	14
<b>6. Comparación de las posibles ingestas diarias de residuos de plaguicidas con los límites admisibles de ingesta diaria</b> .....	15
<b>7. Actividades futuras</b> .....	17
<b>8. Recomendaciones</b> .....	18
<b>Bibliografía</b> .....	19
<b>Apéndice 1. Recomendaciones relativas a ingestas diarias admisibles, límites de residuos y niveles hechas con carácter orientativo en la Reunión de 1976</b> .....	22
<b>Apéndice 2. Estudios complementarios o datos requeridos (o convenientes)</b> .....	29

**INFORME DE LA REUNION CONJUNTA DE 1976 DEL CUADRO DE EXPERTOS  
DE LA FAO EN RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y EL MEDIO AMBIENTE  
Y DEL GRUPO DE EXPERTOS DE LA OMS EN RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**

*Roma, 22-30 de noviembre de 1976*

**Miembros del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas  
y el Medio Ambiente**

Dr. A.F.H. Besemer, Jefe de la División de Plaguicidas, Servicio de Protección Vegetal, Ministerio de Agricultura, Wageningen, Países Bajos

Profesor G. Bressau, Jefe de la Dependencia de Plaguicidas, División de Química de los Alimentos, Oficina Federal de Sanidad, Berlín, República Federal de Alemania

Sr. F. Bro-Rasmussen, Instituto Nacional de la Alimentación, División de Plaguicidas y Contaminantes, Søborg, Copenhague, Dinamarca (*Relator*)

Sr. J.G. Cummings, Jefe de la Chemistry Branch, Registration Division, Office of Pesticide Programs, Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EE.UU.

Sr. J.T. Snelson, Pesticides Co-ordinator, Department of Primary Industry, Canberra, Australia (*Presidente*)

Dr. E.M. Thain, Director Adjunto del Tropical Products Institute, Londres, Inglaterra

**Miembros del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas**

Dr. V. Beneš, Jefe del Departamento de Toxicología, Instituto de Higiene y Epidemiología, Praga, Checoslovaquia (*Relator*)

Sr. D.J. Clegg, Pesticide Section, Toxicological Evaluation Division, Health Protection Branch, Department of National Health and Welfare, Ottawa, Canadá (*Vicepresidente*)

Profesor I. Nir, Departamento de Farmacología Clínica, Ministerio de Sanidad, Jerusalén, Israel

Profesor F.K. Ohnesorge, Instituto de Farmacología y Toxicología, Düsseldorf, República Federal de Alemania

Profesor C. Schlatter, Instituto de Toxicología de la Escuela Politécnica Federal y de la Universidad de Zurich, Schwerzenbach, Zurich, Suiza

Dr. M. van Logten, Laboratorio para Toxicología General, Instituto Nacional de Sanidad Pública, Bilthoven, Países Bajos

#### Observador invitado por la FAO

Dr. A.J. Pieters, Presidente, Comité de Códigos sobre Residuos de Plaguicidas, Directorio de Sanidad Pública de la División de Alimentos, Leidschendam, Países Bajos

#### Secretaría

Dr. C. Agthe, Jefe de Aditivos Alimentarios, OMS, Ginebra, Suiza

Dr. R. Baron, Health Effects Research Laboratory, Environmental Research Center, United States Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, N.C., EE.UU. (*Asesor temporal*)

Dr. L.G. Lodomery, Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias, Roma, Italia

Dr. R. Leski, Sección de Residuos Químicos y de Contaminación, División Mixta FAO/OIEA de Energía Atómica en la Agricultura y la Alimentación, Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena, Austria

Sr. A.F. Machin, Senior Research Officer, Central Veterinary Laboratory, Ministry of Agriculture, Weybridge, Inglaterra (*Consultor*)

Dr. E. Middleton, Food Directorate, Health Protection Branch, Department of National Health and Welfare, Ottawa, Canadá (*Asesor temporal*)

Dr. Orville E. Paynter, Jefe del Toxicology Branch, Registration Division, Office of Pesticide Programs, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EE.UU. (*Asesor temporal*)

Dr. E.E. Turtle, Especialista en Plaguicidas, Servicio de Protección Vegetal, FAO, Roma, Italia (*Cosecretario*)

Dr. G. Vettorazzi, Científico, Aditivos Alimentarios, OMS, Ginebra, Suiza (*Cosecretario*)

## RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LOS ALIMENTOS

### Informe de la Reunión Conjunta FAO/OMS de 1976

Del 22 al 30 de noviembre de 1976 tuvo lugar en Roma una Reunión Conjunta del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas y el Medio Ambiente y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas. Inauguró la Reunión el Sr. F. Albani, Director de la Dirección de Producción y Protección Vegetal de la FAO, en nombre de los Directores Generales de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y de la Organización Mundial de la Salud. El Cuadro de la FAO se había reunido ya en sesiones preparatorias del 17 al 20 de noviembre de 1976.

En sus declaraciones de apertura, el Sr. Albani mencionó que, recientemente, un examen detallado de los objetivos, las prioridades y los resultados obtenidos por la FAO y la OMS había confirmado la importancia de la labor de las reuniones conjuntas de expertos. Después de la Reunión anterior, el título del grupo de la FAO, « Grupo de Trabajo de Expertos sobre Residuos de Plaguicidas », había sido transformado en « Cuadro de Expertos en Residuos de Plaguicidas y el Medio Ambiente ». Se hizo así siguiendo las recomendaciones de una Consulta Gubernamental *ad hoc* celebrada en Roma en abril de 1975, y no se pensó en modo alguno dejar la norma seguida de celebrar reuniones conjuntas ordinarias en las que se evaluarán la presencia y la toxicología de residuos en los alimentos, como base para asesorar a los gobiernos de los Estados Miembros.

## 1. INTRODUCCION

La Reunión Conjunta se celebró en cumplimiento de las recomendaciones formuladas en reuniones anteriores, y aceptadas por los órganos rectores de la FAO y la OMS, de que es necesario que los expertos estudien conjuntamente los problemas para evaluar los posibles peligros para el hombre por la presencia de residuos de plaguicidas en los alimentos.

Los informes presentados por reuniones conjuntas anteriores (FAO/OMS, 1965a, 1967a, 1968a, 1969a, 1970a, 1971a, 1972a, 1973a, 1974a, 1975a, 1976a) contienen datos sobre ingestas diarias admisibles (IDA), límites de residuos, y principios generales para la evaluación de los diversos plaguicidas examinados. Los documentos correspondientes (FAO/OMS, 1965b, 1965c, 1967b, 1968b, 1969b, 1970b, 1971b, 1972b, 1973b, 1974b, 1975b) contienen monografías detalladas sobre estos plaguicidas, y comentarios acerca de los métodos de análisis.

La actual Reunión Conjunta se convocó para examinar otros plaguicidas junto con peticiones de carácter general y específico. Durante la Reunión, el Cuadro de Expertos de la FAO se encargó ante todo de:

- a) revisar los datos referentes a ciertos plaguicidas y a sus residuos;
- b) proponer límites para los residuos de plaguicidas y recomendar métodos de análisis.

El Grupo de Expertos de la OMS se encargó primordialmente de:

- a) examinar datos toxicológicos y de otra índole, relativos a ciertos plaguicidas y a sus residuos;
- b) cuando fue posible, establecer para estos plaguicidas la IDA para el ser humano.

La Reunión Conjunta evaluó asimismo las posibles ingestas diarias de los plaguicidas en relación con sus respectivas IDA, y formuló una serie de recomendaciones generales, algunas con la finalidad de indicar, estimular y coordinar líneas de investigación.

## **2. CONSIDERACIONES GENERALES**

### **2.1 Modificación del orden del día**

Se modificó el orden del día con el fin de poder estudiar los plaguicidas fenitrotión, carbarilo, diquat y fosalone en relación con la información sobre residuos, y clordimeform y leptofós a la luz de posibles peligros toxicológicos.

### **2.2 Principios generales para asignar la IDA**

Igual que las anteriores, la presente Reunión tomó nota de los principios enumerados en los informes de reuniones anteriores relativos a la asignación de la IDA y la formulación de otras decisiones basadas en consideraciones de orden toxicológico. En particular, destacó una vez más los principios establecidos previamente para asignar la IDA, o la IDA provisional, para plaguicidas. Reafirmó la necesidad de obtener ciertos datos para poder establecer una IDA. Entre estos datos figuran los resultados de estudios a corto y a largo plazo. También habría que disponer de datos adicionales obtenidos en estudios especiales de la carcinogénesis, el poder mutagénico, la teratología de la reproducción, observaciones hechas sobre el hombre, etc., así como de información sobre metabolismo, farmacocinética y efectos bioquímicos. Sólo circunstancias excepcionales permiten establecer una IDA si no se han efectuado estudios a largo plazo y algunos de los estudios que se acaban de mencionar. Es posible asignar una IDA provisional en aquellos casos en que no se han efectuado, o no son suficientes, los estudios necesarios para una evaluación definitiva, pero no existen motivos de preocupación acerca de la toxicidad del compuesto que prohíben la ingesta diaria de pequeñas cantidades durante un período limitado de tiempo.

Cuando la información no es suficiente para evaluar un compuesto, no

puede asignarse la IDA, pero la ausencia de ésta no significa necesariamente que el producto sea peligroso. No obstante, en algunos casos no se asigna una IDA porque los datos indican un grave riesgo toxicológico.

### 2.3 Deficiencias de los datos toxicológicos

La Reunión Conjunta no estuvo en condiciones de asignar la correspondiente IDA a dos productos que se examinaban por primera vez, y a tres productos examinados anteriormente. En tres de los casos, la Reunión no disponía de datos toxicológicos, mientras que en los otros, los datos eran insuficientes. Fue retirada una IDA provisional por carencia de suficientes datos toxicológicos.

Pero la Reunión pudo proponer o afirmar límites de residuos, que pasaron a ser niveles orientativos.

Así, parece que la disponibilidad o la generación de datos toxicológicos no están al mismo nivel que las correspondientes a datos sobre residuos, y se expresó preocupación por este estado de cosas.

También se expresó la preocupación por los niveles orientativos y su carácter provisional, y se subrayó la necesidad de distinguir claramente entre dichos niveles y los límites máximos para los residuos.

### 2.4 Adquisición y disponibilidad de datos

La Reunión confirmó que no le era posible asignar la IDA o establecer límites para residuos basándose únicamente en resúmenes o en breves sumarios de datos experimentales. Para asignar la IDA o establecer límites para residuos es indispensable examinar detenidamente todos los datos.

La Reunión apreció la gran cantidad de información presentada para su examen por organismos gubernamentales, la industria, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, y otros. Reafirmó su política de examinar toda información pertinente, publicada o no. Además, encomendó a la FAO y la OMS todas las cuestiones relacionadas con la adquisición y la disponibilidad de datos, e insistió en que no tomaría nota de información alguna que no pudiera ser facilitada para su examen a todos sus miembros.

## **2.5 Presentación de los límites máximos recomendados para residuos**

El Comité hizo suyos los principios expuestos en los Informes de las Reuniones Conjuntas de 1970 y 1974 (FAO/OMS, 1970a, 1974a), pero consideró que era cada vez más importante fijar descripciones unívocas y presentar de manera uniforme los alimentos o grupos de alimentos. Dado el número cada vez mayor de límites máximos para los residuos, sería deseable desarrollar un sistema, de preferencia antes de la próxima Reunión Conjunta, que confiriera uniformidad a la nomenclatura de los alimentos, o de grupos de alimentos, y a su presentación.

Además, sería conveniente compilar un expediente que indique exactamente en qué forma se utilizan los diversos alimentos, como base para recomendar límites máximos para los residuos, por ejemplo, si las coles se utilizan antes o después de haber quitado las hojas exteriores, o si las fresas se consumen con o sin cáliz, etc.

## **2.6 Límites máximos de residuos en alimentos elaborados**

La Reunión Conjunta discutió el problema de los límites máximos de residuos en alimentos elaborados. Llegó a la conclusión de que debería seguir recomendando límites máximos de residuos para algunos de estos alimentos, por ejemplo, para productos de cereales y de grasas vegetales y animales, que son partidas importantes en el comercio internacional. La Reunión reconoció que es muy activo el comercio con alimentos manufacturados a base de, por ejemplo, frutas, verduras, cereales, carnes y pescados, y que los productos acabados pueden contener residuos de plaguicidas procedentes de las materias primas empleadas. La diversidad de formas bajo las que se ofrecen los productos hace imposible recomendar límites de residuos para cada uno de ellos. Al no existir límites en el caso de alimentos elaborados, sería preciso calcular límites adecuados, siempre que sea posible, basándose en los límites recomendados para los alimentos brutos.

### **3. PROBLEMAS ESPECIFICOS**

#### **3.1 Examen de productos técnicos o de compuestos**

El Comité sentía preocupación por los efectos de impurezas presentes en los productos técnicos. En general, un producto de pureza técnica se evalúa inicialmente con respecto a sus propiedades tóxicas. La naturaleza y la cantidad de impurezas que contenga pueden influir sobre estas propiedades y puede esperarse que difieran para métodos diversos de síntesis o de fabricación. En vista de ello se consideró importante que la Reunión dispusiera de detalles acerca de las principales impurezas presentes en el producto técnico, para poder evaluar enteramente los aspectos toxicológicos y los datos sobre los residuos.

En relación con la prueba de productos técnicos surge además el problema de la prueba de productos compuestos, porque las sustancias empleadas en la fórmula podrían mostrar de por sí efectos tóxicos, sea solas, sea asociadas con el producto técnico. Su ensayo podría dar datos adicionales en apoyo de los aspectos toxicológicos.

Hablando específicamente, si la toxicidad básica del producto activo se altera con la mezcla, o con las variaciones de la pureza del producto técnico corrientemente empleado, se habrían de efectuar nuevos estudios toxicológicos con el producto nuevo.

#### **3.2 Compuestos inhibidores de la aliesterasa**

Los estudios a corto plazo de alimentación hechos con insecticidas organofosforados han demostrado la posibilidad de que inhiban la actividad de la aliesterasa en el hígado y en el suero sanguíneo a concentraciones menores que las que inhiben la colinesterasa. La Reunión no pudo decidir si este hecho tiene que ser considerado cuando se determinen niveles que no producen efectos.

La Reunión respaldó la opinión expresada en 1973 y 1975 en los Informes de las Reuniones Conjuntas (FAO/OMS, 1973a, 1975a), acerca de determinar la inhibición de la aliesterasa.

### 3.3 Inhibición reversible de la colinesterasa

La Reunión hizo observar que los métodos empleados actualmente para determinar la actividad de la colinesterasa pueden llevar a conclusiones erróneas cuando se utilizan con inhibiciones rápidamente reversibles de la colinesterasa (p. ej., *N*-metilcarbamatos o *N,N*-dimetilcarbamatos). Serían precisos estudios cinéticos *in vitro* para aclarar el carácter de la reacción reversible de inhibición. Se deberían interpretar con reservas los resultados de los estudios *in vivo* hasta no disponer de métodos más satisfactorios.

Además, la rápida reversibilidad de la inhibición de la colinesterasa *in vivo* hace que puedan manifestarse diferencias marcadas entre los grados de inhibición, según por qué vía se administre, por ejemplo, por gavaje o con los alimentos.

### 3.4 Clordimeform

Se hizo observar a la Reunión que los fabricantes de clordimeform habían suspendido voluntariamente la producción y la venta del compuesto por ahora, a causa de los resultados preliminares de los estudios que están desarrollando. Además, se comunicó a la Reunión una breve nota enviada por el National Cancer Institute de los Estados Unidos a la OMS, referente a los probables efectos de la 4-cloro-*o*-toluidina, uno de los dos principales metabolitos del clordimeform, como causante de hemangiosarcomas en ratones.

Dada la medida adoptada por los fabricantes, en vista de que se espera disponer de datos en 1978, cuando está prevista la reevaluación, la Reunión recomendó que ésta se efectuase cuando se dispusiera del informe completo sobre los estudios, incluso si sucede antes de lo previsto. Entretanto, en especial porque no puede actualmente disponerse del producto, la Reunión decidió no adoptar medidas en relación con una IDA provisional o con los límites máximos para los residuos de clordimeform relacionados con ella.

### 3.5 Leptofós

El problema toxicológico asociado a varios ésteres organofosforados, como el fosfato de tri-*o*-cresilo (TOCP) examinado en una Reunión anterior (FAO/OMS, 1975a) al evaluar el leptofós, fue discutido brevemente a la luz de un nuevo informe<sup>1</sup> que examina esta sustancia. La Reunión anterior reconoció que los posibles peligros asociados con el leptofós son de dos clases:

1. Exposición de individuos por motivos ocupacionales o accidentales, a dosis elevadas durante períodos cortos de tiempo; y
2. exposición de poca intensidad durante mucho tiempo y posible acumulación del tóxico hasta niveles umbral que producen ataxia.

Aunque el primero de estos aspectos no cae dentro del mandato de la Reunión, tiene que ser tenido en cuenta el riesgo toxicológico asociado a la exposición de esta clase, no en último lugar porque puede afectar la evaluación de los riesgos que ocasionarían los residuos en los alimentos.

La Reunión observó que no ha sido presentada información nueva acerca de dichos residuos, y que toda la disponible había sido discutida en la Reunión anterior. La Reunión confirmó su decisión previa y opinó que debe mantenerse la fecha — 1978 — para evaluar de nuevo el leptofós.

---

<sup>1</sup> Informe del Leptophos Advisory Committee to the Administrator, United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 1976 (documento inédito).

## 4. EVALUACION DE DATOS PARA ESTABLECER LA INGESTA DIARIA ADMISIBLE

### 4.1 Plaguicidas evaluados por primera vez

#### 4.1.1 PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

*Acefato.* En estudios a corto y largo plazo con roedores, y un estudio de 2 años de duración con perros, los efectos principales que se observaron fueron una disminución del ritmo de crecimiento a dosis elevadas, y la inhibición de la colinesterasa. El nivel al que no se producen efectos, basado en la inhibición de la colinesterasa en estudios a corto plazo efectuados con ratas y perros, constituyeron la base para establecer una IDA. Los datos disponibles gracias a un estudio efectuado en seres humanos apoyaron esta decisión.

*Dialifós.* Diversos estudios a corto y a largo plazo efectuados con ratas, ratones, perros, monos, gallinas, ganado vacuno y seres humanos no revelaron ningún efecto extraordinario aparte de la inhibición de la colinesterasa. Se disponía de datos suficientes para asignar una IDA.

*Edifenfós.* Se expresó preocupación por los intensos efectos sobre el hígado en estudios a largo plazo con diversas especies, y por la ausencia de un estudio definitivo de la carcinogénesis. Un nivel que no ocasiona efectos basado en los estudios a corto plazo con ratones y perros, y a largo plazo con ratas, fue la base para calcular una IDA provisional.

*Fosmet.* La Reunión no dispuso de datos. Se dejó para más adelante el examen de este producto.

*Metamidofós.* En estudios a corto y a largo plazo con perros y ratas no se observaron efectos somáticos. La asignación de una IDA se basó en un nivel que no ocasiona efectos, establecido por la inhibición de la colinesterasa observada en el estudio con perros. La información obtenida en un estudio realizado con seres humanos lo confirmó.

#### 4.1.2 CARBAMATOS

*Carbofurano.* Se dispuso de resultados de estudios a corto plazo realizados sobre varias especies, y a largo plazo con ratas y ratones. La base para la evaluación toxicológica fue un nivel que no ocasiona efectos en la rata, a juzgar por la ausencia de efectos somáticos (reproductivos). La preocupación por la inhibición de la colinesterasa en el cerebro de la rata hizo que sólo se calculara una IDA provisional.

*Formetanato.* La Reunión no dispuso de datos. Se dejó para más adelante el examen de este producto.

*Metomilo.* La Reunión no dispuso de datos. Se dejó para más adelante el examen de este producto.

*Pirimicarb.* Se examinaron estudios a corto y a largo plazo sobre roedores y perros. En un estudio de 2 años de duración con perros, no se registró la anemia hemolítica observada cuando se administran durante poco tiempo dosis elevadas, ni se registró en los estudios con roedores. El estudio de dos años de duración con perros sirvió de base para calcular un nivel que no ocasiona efectos respecto de una anemia hemolítica. Se estableció una IDA provisional empleando un factor de seguridad muy elevado.

El Comité tomó nota de que se había observado por primera vez en un grupo de animales un efecto hematológico causado por un plaguicida (pirimicarb), que quizá sea de carácter inmunorreactivo. En el caso observado no se produjo el fenómeno más que con dosis relativamente elevadas en una colonia cerrada de perros consanguíneos. No obstante, es posible que con el empleo prolongado y constante de un plaguicida de esta clase se alcance una hipersensibilidad que, con el tiempo, podría llevar hasta una reacción inmunológica de carácter hematológico o de otra clase.

Deberían ser fomentados los estudios inmunológicos y de la médula ósea efectuados con este compuesto para investigar el fenómeno observado, y la posibilidad de que se produzca en otras especies y con otras sustancias.

#### 4.1.3 OTROS

*Bioresmetrina.* Aunque existen estudios a corto plazo, y varios estudios especiales que no revelaron específicamente ningún efecto toxicológico

extraordinario, la carencia de información acerca de estudios a largo plazo impidió a la Reunión establecer una IDA.

*Cartap.* Se dispone de estudios a corto y a largo plazo con ratas y ratones, y se estableció un nivel que no ocasiona efectos. Se dudó de la disminución del aumento de peso en la rata hembra y se expresó la preocupación por la carencia de estudios con especies distintas de los roedores. Se consideraron insuficientes los estudios teratogénicos. Se asignó una IDA provisional.

*Cloromequat y cloruro de colina.* La colina es un componente natural de prácticamente todos los alimentos, y en muchos de ellos se encuentra en cantidades aproximadas a 1 000 mg/kg. El empleo de mezclas de cloromequat y cloruro de colina no alterará mayormente la concentración de colina en los alimentos, y como se encontraba a niveles normales en la dieta de los animales en los que se evaluó la toxicidad del cloromequat solo, no se volvió a examinar la IDA establecida anteriormente para este producto (FAO/OMS, 1973a). Sin embargo, los actuales estudios con esta mezcla han demostrado que la adición de cloruro de colina lleva a una disminución de las manifestaciones tóxicas agudas del cloromequat.

*Hidracida maleica.* Faltó información suficiente para establecer para este producto un nivel que no ocasione efectos.

*Propargita.* La Reunión no dispuso de datos. Se dejó para más adelante el examen de este producto.

## 4.2 Plaguicidas evaluados anteriormente

### 4.2.1 PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

*Carbofenotión.* Como no se dispuso de la información adicional requerida por una Reunión anterior ni existían indicaciones de que hubiera intención de facilitarla, fue retirada la IDA provisional asignada anteriormente.

*Pirimifós-metilo.* Se han efectuado y evaluado los estudios que solicitó una Reunión anterior. La información bastó para establecer una IDA revisada.

*Tiometón.* Se presentaron a la Reunión datos comparativos sobre el metabolismo en animales y plantas, así como un informe preliminar sobre el estudio a largo plazo en ratas y el estudio de dos años de duración con perros que se desarrollan actualmente. Se decidió conservar la IDA provisional y volver a examinar la cuestión en la Reunión de 1979.

#### 4.2.2 CARBAMATOS

*Carbendazin.* No se dispuso de la información solicitada por una Reunión anterior, por cuyo motivo se dejó para más adelante el examen de este plaguicida.

#### 4.2.3 OTROS

*Captafol.* La Reunión no ignoraba la existencia de estudios recientes sobre el efecto mutagénico de este producto. Además, le fueron presentados comentarios formulados por el fabricante. En vista de ello se decidió reunir todo el material y presentarlo a la Reunión de 1977.

*Difenilamina.* Se evaluó la información adicional que había deseado una Reunión anterior. La IDA fue modificada basándose en la inducción de cuerpos de Heinz en los ratones.

*Dodina.* Se evaluó la información requerida por una Reunión anterior, que fue suficiente para confirmar la IDA provisional y establecerla como IDA.

*Paraquat.* Se evaluó la información adicional presentada a la Reunión, que permitió confirmar la IDA establecida anteriormente.

## **5. EVALUACION DE DATOS PARA FIJAR LIMITES DE RESIDUOS**

La Reunión evaluó ocho plaguicidas no examinados hasta entonces. Se examinaron las recomendaciones formuladas por Reuniones anteriores sobre otros plaguicidas y, en algunos casos, se modificaron.

### **5.1 Plaguicidas no examinados anteriormente para establecer límites máximos de residuos**

Se recomendaron límites máximos de residuos para el acefato, carbofurano, cartap, dialifós, edifenfós, metamidofós y pirimicarb.

Al no existir la respectiva IDA no fue posible recomendar límites máximos de residuos para la hidracida maleica y el fosmet, pero, para información de las autoridades reglamentadoras y otras interesadas, se publicaron niveles orientativos indicando la concentración de residuos hasta la que podría llegarse en el empleo de estos plaguicidas de la manera recomendada o autorizada por las autoridades reglamentadoras.

En la monografía (FAO/OMS, 1977b) se detalla el método para evaluar estas sustancias, y en el Apéndice 1 figura un resumen.

### **5.2 Plaguicidas examinados de nuevo según información más reciente**

Los plaguicidas que se citan a continuación fueron examinados de nuevo basándose en información recibida después de la Reunión anterior: bioresmetrina, captafol, carbarilo, carbendazim, carbofenotión, clor-mequat, difenilamina, diquat, dodina, fenitrotión, metomilo, paraquat, pirimifós-metilo y tiometón.

En los casos de la bioresmetrina y del carbofenotión se estudiaron datos que justificaban recomendaciones anteriores. Dado que para la bioresmetrina no se había establecido una IDA, y que se había retirado la co-

rrespondiente al carbofenotión, se registraron como niveles orientativos los límites recomendados anteriormente.

En respuesta a solicitudes presentadas por algunos gobiernos, la Reunión se ocupó de una cuestión relacionada con el fosalone, introduciendo modificaciones basadas en la información facilitada.

En el Apéndice 1 del presente informe y en las evaluaciones pertinentes (FAO/OMS, 1977b) figuran algunas adiciones, modificaciones y aclaraciones.

### **5.3 Compuestos que no han sido examinados**

La Reunión debería haber evaluado como compuestos nuevos el formetanato y la propargita, pero no pudo hacerlo por no disponer de suficiente información en que basar sus recomendaciones.

## 6. COMPARACION DE LAS POSIBLES INGESTAS DIARIAS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS CON LOS LIMITES ADMISIBLES DE INGESTA DIARIA

La Reunión examinó los resultados de cálculos de las posibles ingestas diarias de residuos de plaguicidas de la mayor parte de las sustancias que fueron evaluadas desde el punto de vista toxicológico. Sólo fue posible efectuar dichos cálculos con los compuestos para los que a comienzos de la Reunión se disponía de los límites propuestos para sus residuos. Se efectuaron cálculos para 12 plaguicidas utilizando cifras de ingestas de alimentos de cinco países situados en tres regiones del mundo, para los que la OMS había presentado cifras sobre el consumo de alimentos.

Dichos cálculos se basaron en la suposición de que los residuos de plaguicidas contenidos en los alimentos en el momento de ser consumidos estaban siempre dentro del margen de los límites recomendados por la Reunión Conjunta, y de que todos los alimentos de cada clase contenían la concentración límite de residuos.

Los resultados de este estudio indican que, en teoría, si se emplean técnicas agrícolas buenas no hay posibilidad de que se exceda de las ingestas cotidianas admisibles en el caso de los siguientes plaguicidas: acetato, captafol, cartap, difenilamina, edifenfós, paraquat, pirimicarb y tiometón. Por tanto, no es esencial estudiar más a fondo la disminución de los niveles de residuos durante el almacenamiento, la elaboración o el cocinado, y no es especialmente necesario incluir estos plaguicidas en los estudios de control, en tanto no varíen los límites de residuos y las ingestas diarias admisibles.

Sobre la base de las anteriores premisas, en uno o más de los países considerados podía superarse hasta cuatro veces la IDA de uno de los compuestos: dialifós. Según los mismos criterios otros tres compuestos (carbofurano, metamidofós y pirimifós-metilo) podían superar en los cinco países de 5 a 13 veces la IDA.

La Reunión consideró que la posibilidad de superar la IDA para estas sustancias no constituye necesariamente un problema toxicológico dadas las suposiciones en que se basan los cálculos. La Reunión recomendó que se prepararan cálculos detallados teniendo en cuenta, cuando se conozcan, las cifras de desaparición, y que se presentara a la Reunión de 1977 una memoria al respecto.

## 7. ACTIVIDADES FUTURAS

Las Reuniones Conjuntas futuras deberían examinar las cuestiones siguientes:

1. Plaguicidas cuyo examen fue dejado para más adelante por Reuniones anteriores y por la actual: carbendazim, daminozida, etefón, formetanato y propargita.
2. Plaguicidas para los que fueron establecidos sólo con carácter provisional la IDA y los límites máximos de residuos y que figuran en la lista de los que serán examinados en 1977: bromofós (FAO/OMS, 1973a, p. 59), clorotalonilo (FAO/OMS, 1975a, p. 38), quinometionato (FAO/OMS, 1975a, p. 37), diclofluanida (FAO/OMS, 1975a, p. 39), 2,6-dicloro-4-nitrobencenammina (FAO/OMS, 1975a, p. 40), ditiocarbamatos (FAO/OMS, 1975a, p. 41), fenamifós (FAO/OMS, 1975a, p. 42), lindano (FAO/OMS, 1975a, p. 44), triciclohexilestano, hidróxido de (FAO/OMS, 1974a, p. 48).
3. Plaguicidas previstos para nuevo examen en informes y evaluaciones anteriores, sin haber establecido fechas.
4. Ciertos plaguicidas que fueron introducidos en la lista por la novena reunión del Comité del Código sobre Residuos de Plaguicidas por merecer prioridad.

## 8. RECOMENDACIONES

1. En interés de la salud pública y de la agricultura, y dadas las necesidades del Comité del Código sobre Residuos de Plaguicidas, se deberían seguir celebrando todos los años Reuniones Conjuntas sobre Residuos de Plaguicidas.
2. Como es sumamente difícil la evaluación toxicológica completa de la amplia gama de sustancias que intervienen en la formulación de plaguicidas, la Reunión recomendó que las autoridades de cada país siguieran con toda atención este problema.
3. Con el fin de remediar cualquier dificultad que surja del hecho de que, desde 1972, el Apéndice 1 de los informes de las Reuniones Conjuntas sólo contiene las adiciones o modificaciones introducidas durante aquella Reunión, sería preciso preparar y publicar un Cuadro general que contenga todas las evaluaciones y recomendaciones de las Reuniones Conjuntas.
4. Como medida para que las Reuniones puedan interpretar claramente las recomendaciones existentes, y para fomentar la normalización de los datos relacionados con los productos examinados en las Reuniones, se debería preparar para ser presentada en una Reunión futura una lista completa de las recomendaciones existentes, en la que se indique someramente toda preparación (supresión de tallos, de las hojas exteriores, etc.) necesaria para analizar una muestra.
5. Para que las Reuniones futuras puedan examinarlo se debería preparar un método sistemático de presentación de los límites máximos de residuos recomendados.
6. Se debería fomentar todo lo posible la generación de los datos toxicológicos pertinentes, para compensar el desequilibrio que existe entre éstos y los datos sobre residuos en los casos de sustancias a las que no pudo asignarse alguna IDA (sección 2.3).

## BIBLIOGRAFIA

- FAO/OMS. *Métodos de ensayo toxicológico de los aditivos alimentarios. Segundo informe*  
1958 *del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios.* FAO: Reuniones sobre Nutrición N° 17; oms: Serie de Informes Técnicos N° 144.
- FAO/OMS. *Evaluación de los peligros de carcinogénesis que entrañan los aditivos alimentarios. Quinto Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios.* FAO: Reuniones sobre Nutrición N° 29; oms: Serie de Informes Técnicos N° 220.
- FAO/OMS. *Principios fundamentales para la seguridad del consumidor contra los residuos de plaguicidas. Informe de la reunión de un Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas y del Cuadro de Expertos de la FAO sobre el Uso de Plaguicidas en la Agricultura. Informe de la Dirección de Producción y Protección Vegetal de la FAO,* N° PL/1961/11; oms: Serie de Informes Técnicos N° 240.
- FAO/OMS. *Evaluación de la toxicidad de los residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de una Reunión Conjunta del Comité de la FAO de Plaguicidas en la Agricultura y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Informe de Reunión N° PL/1963/13; WHO/Food Add. 23.
- FAO/OMS. *Evaluación de la toxicidad de los residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Segunda Reunión Conjunta del Comité de la FAO de Plaguicidas en la Agricultura y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Informe de Reunión N° PL/1965/10; WHO/Food Add./26.65.
- FAO/OMS. *Evaluación de la toxicidad de los residuos de plaguicidas en los alimentos.* FAO: 1965b Informe de Reunión N° PL/1965/10/1; WHO/Food Add./27.65.
- FAO/OMS. *Evaluación del peligro para los consumidores que entraña el uso de fumigantes en la protección de los alimentos.* FAO: Informe de Reunión N° PL/1965/10/2; WHO/Food Add./28.65.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de una Reunión Conjunta del Grupo de Trabajo de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 73; oms: Serie de Informes Técnicos N° 370.
- FAO/OMS. *Evaluación de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos.* FAO: Informe 1967b de Reunión N° PL/CP/15; WHO/Food Add./67.32.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas. Informe de la Reunión Conjunta de 1967 del Grupo de Trabajo de la FAO y del Comité de Expertos de la OMS.* FAO: Informe de Reunión N° PL: 1967/M/11; oms: Serie de Informes Técnicos N° 391.
- FAO/OMS. *Evaluación de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos, 1967.* FAO/PL: 1968b 1967/M/11/1; WHO/Food Add./68.30.

- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1969a 1968 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 78; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 417.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de algunos residuos en los alimentos, 1968.* FAO/PL: 1968/M/9/1; 1969b WHO/Food Add. 69/35.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1970a 1969 del Grupo de Trabajo de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 84; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 458.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos, 1969.* FAO/PL: 1970b 1969/M/17/1; WHO/Food Add./70.38.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1971a 1970 del Grupo de Trabajo de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 87; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 474.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos, 1970.* AGP: 1971b 1970/M/12/1; WHO/Food Add./71.42.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1972a 1971 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 88; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 502.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos, 1971.* AGP: 1972b 1971/M/9/1; WHO: Pesticide Residues Series N° 1.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1973a 1972 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 90; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 525.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de los residuos de algunos plaguicidas en los alimentos, 1972.* AGP: 1973b 1972/M/9/1; WHO: Pesticide Residues Series N° 2.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1974a 1973 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas.* FAO: Estudios Agropecuarios N° 92; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 545.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos, 1973.* AGP: 1974b 1973/M/9/1; WHO: Pesticide Residues Series N° 3.
- FAO/OMS. *Informe del séptimo período de sesiones del Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas.* (Documento ALINORM 74/24)
- FAO/OMS. *Evaluación toxicológica de ciertos aditivos alimentarios con un examen de los principios generales y de las normas.* FAO: Reuniones sobre Nutrición N° 53. OMS: Serie de Informes Técnicos N° 539.
- FAO/OMS. *El uso de mercurio y compuestos alternativos en el tratamiento de semillas. Informe de una Reunión Conjunta* FAO/OMS. FAO: Estudios Agropecuarios N° 95. OMS: Serie de Informes Técnicos N° 555.
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1975a 1974 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas*

- y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas. FAO: Estudios Agropecuarios N° 97. OMS: Serie de Informes Técnicos N° 574.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos, 1974*. AGP: 1975b 1974/M/11; WHO: Pesticide Residues Series, N° 4.
- FAO/OMS. *Informe del octavo período de sesiones del Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas*. (Documento ALINORM 76/24)
- FAO/OMS. *Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta de 1976a 1975 del Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Residuos de Plaguicidas y del Comité de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas*. FAO: Colección sobre producción y protección vegetal N° 1; OMS: Serie de Informes Técnicos N° 592.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos, 1975*. AGP: 1976b 1975/M/13; WHO: Pesticide Residues Series N° 5.
- FAO/OMS. *Evaluaciones de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos, 1976*. AGP: 1977b 1977/M/5.
- OMS. *Investigación de los aditivos alimentarios y de los contaminantes de los alimentos*. 1967 Informe de un Grupo Científico de la OMS. Org. Mund. Salud, Ser. Inf. Técn., N° 348.
- OMS. *Evaluación de la actividad carcinogénica y mutagénica de los productos químicos*. 1974 Informe de un Grupo Científico de la OMS. Org. Mund. Salud, Ser. Inf. Técn., N° 546.

**RECOMENDACIONES RELATIVAS A INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES, LÍMITES DE RESIDUOS Y NIVELES HECHAS CON CARACTER ORIENTATIVO EN LA REUNION DE 1976**

Las cifras complementan o modifican las registradas en el Apéndice 1 de los informes de Reuniones anteriores. En la Parte I figuran los niveles máximos de residuos recomendados. Se refieren a sustancias a las que se han asignado la IDA, o la IDA provisional. Cuando la IDA o los límites de residuos son provisionales, se especifica entre paréntesis en qué año se requerirá más información.

En la Parte II figuran niveles orientativos. Se derivan éstos de información relacionada con los residuos a que dan lugar los usos recomendados o permitidos por autoridades nacionales, pero no están apoyados por la IDA (véase FAO/OMS, 1976a, p. 46).

**PARTE I. INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES Y LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS**

Plaguicida y referencias a evaluaciones anteriores *	Ingesta diaria máxima admisible recomendada (mg/kg de peso corporal)	Producto	Límite máximo de residuos recomendado (mg/kg)	Observaciones
acefato	0,02	Alfalfa, lechuga, hojas de remolacha azucarera . . . . . Brécol, coles de Bruselas, coles, coliflor, cítricos, tomates . . . . . Semilla de algodón . . . . . Patatas, granos de soja, remolacha azucarera . . . . . Carne y grasa de vaca, cerdo, cordero y aves, leche, huevos . . . . .	10 5 2 1 0,01	Los límites se refieren a la sustancia madre. El metabolito OS-dimetilfosforamidoato es el insecticida metamidofós, para el que se formulan recomendaciones aparte
captafol 1970b, 1974b, 1975b	0,05 (1977)	Piña (fruto entero) . . . . . Cáscara de cacahuete . . . . . Cacahuetes (enteros) . . . . . Trigo . . . . . Granos de cacahuete . . . . .	10 2 0,5 0,2 0,05	

carbarilo 1965b, 1967b, 1968b, 1969b, 1970b, 1971b, 1974b, 1976b	0,01	Salvado . . . . . Cebada, avena, arroz (con cáscara o des- cascarillado), centeno, trigo . . . . . Harina integral . . . . . Harina de trigo (blanca) . . . . .	zu 5 2 0,2	Los límites se renereen anora soiamencie al carbarilo. Los recomendados en 1973 eran para carbarilo libre o combinado, naftol conjugado y metilolcarbarilo y conjugados. Los límites cubren los resi- duos que pueden quedar del empleo de carbarilo antes o después de la cosecha. El límite para el arroz se ha elevado para tener en cuenta la aplicación des- pués de la cosecha
carbofurano	0,003 (1979)	Tabaco (curado al humo) . . . . . Heno de alfalfa . . . . . Lúpulo (seco), alfalfa (fresca), forraje de maíz (fresco) y otros forrajes que no figuren en otro lugar . . . . . Coles de Bruselas . . . . . Coronas de remolacha azucarera . . . . . Col, zanahoria, patatas . . . . . Coliflor, arroz (descascarado), soja . . . . . Bananos, café (granos crudos), remola- cha forrajera, cereales (cebada, maíz, avena, sorgo, trigo), lechuga, semillas de mostaza, semillas oleaginosas, cebo- llas, melocotones, cacahuate (granos), peras, remolacha azucarera (raíz), maíz dulce (granos), fresas, caña de azúcar, tomates . . . . . Carne, grasa y despojos comestibles de vaca, cabrito, cerdos, caballos y cor- detos, leche . . . . .	50 20 5 2 1 0,5 0,2	Los límites son para la suma de carbo- furano y 3-hidroxicarbofurano expresado en carbofurano
cartap	0,05 (1978)	Lúpulo (seco) . . . . . Col china, té (verde, seco) . . . . . Uvas, caquis, rábanos . . . . . Col . . . . . Castañas (semilla con pericarpio), jeni- bre, patatas, arroz (descascarado), maíz dulce . . . . .	5 2 1 0,2 0,1 0,05 **	Los límites son para el cartap, expresado como la base libre

**RECOMENDACIONES RELATIVAS A INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES, LÍMITES DE RESIDUOS  
Y NIVELES HECHAS CON CARACTER ORIENTATIVO EN LA REUNION DE 1976 (continuación)**

Plaguicidas y referencias a evaluaciones anteriores *	Ingesta diaria máxima admisible recomendada (mg/kg de peso corporal)	Producto	Límite máximo de residuos recomendado (mg/kg)	Observaciones
cloromequat	0,05	Paja de cebada, avena, centeno y trigo Avena . . . . . Trigo . . . . .	50 10 5	
clorpirifós-metilo 1976b	0,01	Pan blanco . . . . . Arroz . . . . .	0,5 0,1	El límite correspondiente al pan blanco fue recomendado por la Reunión Conjunta de 1975, pero se omitió en aquel informe. El residuo en el arroz es consecuencia de la aplicación antes de la cosecha. La presente modifica la descripción del producto dada para el arroz en el informe de 1975 (1976a), pero no el límite
dialifós	0,003	Orujo de manzanas (seco) . . . . . Orujo de uva (seco) . . . . . Pulpa de cítricos (seca) . . . . . Cítricos . . . . . Manzanas, peras, pasas . . . . . Uvas . . . . . Grasa de la carne de vaca o de cordero, leche (base grasa) . . . . . Carne y grasa de aves . . . . . Huevos, pacanas . . . . .	40 20 15 3 2 1 0,02 0,05 ** 0,01 **	Los límites son para la suma de dialifós y su análogo oxigenado, expresado como dialifós
difenilamina 1970b	0,02			Debido a deficiencias en la información disponible acerca de los residuos que quedan por el modo en que actualmente se emplea, se dejó para ser revisada en 1978 una posible reducción de la recomendación actual de 10 mg/kg para las manzanas

diquat 1971b, 1973b	0,005	Huevos . . . . .	0,01 **	La IDA se refiere al cloruro de diquat
dodina 1975b	0,01			Son confirmados la IDA provisional y los límites máximos de residuos recomendados por la Reunión Conjunta de 1974, y ya no con carácter provisional
edifenfós	0,003 (1979)	Arroz (con cáscara) . . . . . Arroz (descascarado) . . . . . Arroz (pulido) . . . . .	0,2 0,05 0,01 **	Los límites se refieren a la sustancia madre
fenitrotión 1970b, 1975b	0,005	Salvado de arroz . . . . . Arroz (con cáscara y descascarado) . . . . . Arroz (elaborado) . . . . .	20 10 1	Los límites se refieren a la suma de fenitrotión y su análogo oxigenado expresado como fenitrotión
fenfén 1972b	0,0005			En el informe de 1975 (1976a) debería figurar la fecha (1978) debajo de la IDA provisional
fosalone	0,006	Cerezas . . . . .	10	
leptofós 1975b, 1976b	0,001 (1978)	Aceite de semilla de algodón (crudo) . . . . .	1	En el Apéndice 1 del informe de 1975 (1976a) no debería decirse « semilla de algodón, aceite (crudo) », sino « aceite de semilla de algodón (crudo) ». El límite dado es el correcto: « 1 mg/kg »
metamidofós	0,002	Lúpulo . . . . . Brécol, coliflor, apio, lechuga, tomates . . . . . Coles de Bruselas, col, pepino, berenjena, melocotones, pimientos, hojas de remolacha azucarera . . . . . Patatas, semilla de colza, semilla de algodón, remolacha azucarera . . . . . Carne y grasa de vaca, cabra y cordero, leche . . . . .	5 2 1 0,1 0,01 **	Los límites se refieren a la sustancia madre

**RECOMENDACIONES RELATIVAS A INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES, LÍMITES DE RESIDUOS  
Y NIVELES HECHAS CON CARACTER ORIENTATIVO EN LA REUNION DE 1976 (continuación)**

Plaguicida y referencias a evaluaciones anteriores *	Ingesta diaria máxima admisible recomendada (mg/kg de peso corporal)	Producto	Límite máximo de residuos recomendado (mg/kg)	Observaciones
paraquat 1971b, 1973b	0,002	Semilla de girasol . . . . . Riñón de cordero, vaca y cerdo . . . . . Lúpulo seco, granadilla . . . . . Alimentos de origen vegetal, disíntos de aquellos para los que se han formu- lado recomendaciones especiales, carne y despojos comestibles, aparte de los riñones de cordero, vaca y cerdos . . Huevos . . . . .	2 0,5 0,2  0,05 ** 0,01 **	Los límites se refieren al ion paraquat. La IDA es para el dicloruro de paraquat
pirimicarb	0,004 (1978, 1980)	Chiles . . . . . Manzanas, pimiento morrón, brécol, co- les de Bruselas, col, coliflor, apio, pe- pino, berenjena, endibia, pepinillo, fe- chuga, perejil, tomates . . . . . Frijoles (con vaina), grosellas, col-rábano, cebollas, melocotones, ciruelas, fram- buesas, fresas . . . . . Guisantes, semilla de colza . . . . . Frijoles (sin vaina) . . . . . Remolacha, cítricos, chirivías, patatas, rábanos, remolacha azucarera, nabos, granos de trigo . . . . .	2  1  0,5 0,2 0,1  0,5 **	Los límites se refieren a la suma de pi- rimicarb, demetil-pirimicarb y demetil- formamido-pirimicarb, expresados como pirimicarb
pirimifós-metilo 1975b	0,01	Cacahuete (entero), vainas de cacahuete Aceite de cacahuete . . . . . Lechuga, setas, aceitunas, cacahuete (gra- nos), espinacas . . . . . Manzanas, coles de Bruselas, col, coli- flor, cerezas . . . . .	50 10 5 2	Los límites se refieren a la suma de piri- mifós-metilo, su análogo oxigenado, y N-dietil-pirimifós-metilo, expresados co- mo pirimifós-metilo

quintoceno 1970b, 1974b, 1975b	0,007	Grosellas, zanahorias, pepinos, grosella espinosa, pimientos, frambuesas, cebo- lletas, fresas, tomates . . . . .	1	Estos límites fueron recomendados por la Reunión Conjunta de 1975 pero fue- ron registrados erróneamente en su infor- me (1976a) como « Lechuga, mani (semi- llas) . . . 0,3 mg/kg »
		Frijoles con vaina, queso, cítricos, dátiles Guisantes, patatas . . . . .	0,5 0,05 **	
		Lechuga . . . . .	3	
tiometón 1970b, 1974b	0,005 (1979)	Cacahuete (granos) . . . . .	2	Los límites se refieren a la suma de tio- metón, su sulfóxido y su sulfona, ex- presados como tiometón
		Lúpulo (seco) . . . . . Alharioques, col, apio, achicoria, cebo- lino, endibia, cacahuete (entero), pe- rejil, guisantes (verdes, con vaina), membrillos . . . . . Aceite de semilla de algodón, paja de ce- reales, remolacha forrajera . . . . .	2 0,5 0,1	

**RECOMENDACIONES RELATIVAS A INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES, LIMITES DE RESIDUOS  
Y NIVELES HECHAS CON CARACTER ORIENTATIVO EN LA REUNION DE 1976 (conclusión)**

**PARTE II. NIVELES ORIENTATIVOS (NO INGESTAS DIARIAS ADMISIBLES)**

Plaguicida y referencias a evaluaciones anteriores *	Producto	Nivel orientativo (mg/kg)	Observaciones
carbendazim 1974b	Heno de cacahuete, paja de trigo . . . . .	2	Los límites máximos de residuos recomendados anteriormente han pasado a ser niveles orientativos, porque se ha retirado la IDA provisional
	Cáscaras de cacahuete . . . . .	0,2	
	Cacahuetes . . . . .	0,1	
carbofenotión 1973b 1976b	(véase 1973a, p. 31)		Los límites se refieren al fosmet y su análogo oxigenado, expresado como fosmet
	Plantas forrajeras (secas) . . . . .	5	
fosmet	Manzanas, grasa de carne de vaca, melocotones . . . . .	1	Los niveles orientativos se refieren a la suma de hidracida maleica libre o ligada, y a su $\beta$ -D-glucósido
	Leche y productos de la leche (base grasa) . . . . .	0,2	
hidracida maleica	Patatas . . . . .	0,02 **	La primera lista sustituye a la de « guisantes, forraje de sorgo y haba de soja, paja de trigo, avena y cebada » que figuraba en el informe de 1975 (1976a) y el objeto es simplemente dejar claro que productos cubre. Los límites no varían
	Patatas . . . . .	50	
	Cebollas . . . . .	15	
metomil 1976b	Forraje de guisantes, forraje de soja, forraje de sorgo, paja de cebada, paja de avena, paja de trigo . . . . .	10	Los límites no varían
	Berzas, uvas, nectarinas, guisantes (con vaina), melocotones . . . . .	5	
	Espárragos, frijoles verdes . . . . .	2	
	Guisantes (desgranados, excluidas las vainas) . . . . .	0,5	

\* Las referencias son a publicaciones FAO/OMS cuya lista figura en las p. 19-21.

**ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS O DATOS REQUERIDOS  
(O CONVENIENTES)**

De no indicarse lo contrario, si una sustancia hubiera sido ya estudiada en reuniones anteriores, los requerimientos que figuran a continuación sustituyen a los que se daban en otros informes.

ACEFATO

**Convenientes**

1. Nuevos estudios para establecer el metabolismo del acefato, preferentemente con animales no roedores.
2. Nuevos estudios para averiguar la función que desempeñan el acefato y el metamidofós, solos o combinados, en la inhibición de la actividad de la colinesterasa.
3. Validación de métodos de análisis de residuos para fines de reglamentación (se ha informado que está en marcha).

BIORESMETRINA

**Requeridos** (antes de poder asignar una ingesta diaria admisible)

1. Estudios a largo plazo.

## CAPTAFOL

**Requeridos (para 1978)**

1. Nuevos estudios para ayudar a la evaluación de alteraciones histopatológicas de los riñones y el hígado de ratas.
2. Estudios para investigar el desplazamiento linfocitos-neutrófilos observado en experimentos anteriores.

**Convenientes**

1. Nuevos estudios para investigar el metabolismo de la parte tetracloro-etilto de la molécula del captafol.
2. Recibir considerablemente más información de los países donde se emplea el captafol, con objeto de obtener una indicación clara de los modos de empleo y de los residuos resultantes.
3. Más información acerca de los efectos que ejercen las operaciones de lavado, pelado y blanqueo sobre los niveles de residuos en las diversas plantas.
4. Información, en parte procedente de estudios que se desarrollan actualmente, sobre nuevos métodos de análisis del compuesto madre junto con los principales metabolitos en productos de origen animal.
5. Resultados de los estudios que se están efectuando del nivel y la naturaleza de los residuos de captafol en carnes, leche, aves y huevos.
6. Resultados de los estudios que se están efectuando acerca de lo que sucede con los residuos de captafol en los frutos cítricos y en su pulpa.

## CARBARILO

**Convenientes**

1. Nuevos estudios para aclarar los efectos del carbarilo sobre la función renal.

2. Nuevos estudios para explicar las diferencias entre las observaciones de diversos investigadores de la fisiología de la reproducción, especialmente en cuanto a las alteraciones neuroendocrinas y del comportamiento.
3. Detalles sobre métodos analíticos para emplearlos en la determinación del carbarilo y sus residuos metabólicos en granos crudos, fracciones molidas de cereales, pan, carne y leche.

CARBENDAZIM

**Requeridos** (para que se pueda asignar una ingesta diaria admisible)

1. Estudios a largo plazo para investigar la toxicidad crónica y la carcinogénesis.
2. Estudios sobre reproducción y teratogenética.
3. Estudios del metabolismo y de la distribución en varias especies animales.
4. Aclaración de los efectos en el hígado de ratas hembras y de perras.
5. Información acerca de la naturaleza y la concentración de residuos en la carne, la leche y los huevos de animales alimentados con plantas o forrajes tratados con carbendazim.

**Convenientes**

1. Nuevos estudios para determinar los efectos que altos niveles de carbendazim ejercen sobre los órganos reproductores de los machos.
2. Validación de métodos de análisis de residuos para fines de reglamentación.

CARBOFENOTION

**Requeridos** (para que se pueda asignar una ingesta diaria admisible)

1. Estudios para comprobar la marcada diferencia que existe entre especies animales en cuanto a la inhibición de la colinesterasa del plasma.
2. Un estudio adecuado de la reproducción.

**Convenientes**

1. Aclarar mejor la naturaleza de los residuos terminales en las plantas, especialmente por lo que respecta a la posibilidad señalada de la presencia de productos de fotólisis en las condiciones que reinan en el campo.

## CARBOFURANO

**Requeridos (para 1979)**

1. Estudios dietéticos a corto plazo en roedores, para determinar *in vivo* qué niveles ocasionan la inhibición de la colinesterasa del cerebro.

**Convenientes**

1. Estudios bioquímicos comparativos (inhibición de la colinesterasa) en roedores para establecer la aparente alta sensibilidad de animales jóvenes, en comparación con los adultos, que se ha observado en estudios de la toxicidad aguda.
2. Nuevos estudios de la reproducción para establecer cuál es el nivel más alto que no ejerce efectos.
3. Nueva información sobre el nivel y lo que sucede con los residuos a que dan lugar las aplicaciones aprobadas de carbofurano sobre plantas importantes, incluyendo las mencionadas en el Apéndice 1, y particularmente sobre las coles de Bruselas.

## CARTAP

**Requeridos (para 1978)**

1. Presentación de los detalles de los estudios sobre el metabolismo y la identificación de metabolitos.
2. Estudios teratogénicos que cubran todo el período de la organogénesis.

3. Un estudio de alimentación con especies animales distintas de los roedores.
4. Información sobre qué sucede con los residuos en alimentos de origen animal cuando se alimentan los animales, inclusive las aves de corral, con forrajes o partes de plantas tratados.
5. Efectos del cocinado sobre el nivel y lo que sucede con los residuos de cartap.
6. Información sobre lo que sucede con los residuos en el té manufacturado.

**Conveniente**

1. Un estudio de alimentación apareado con ratas.

CLORMEQUAT

**Requeridos** (antes de que se puedan recomendar límites máximos de residuos)

1. Una explicación de la variabilidad de los niveles de residuos en los granos.
2. Una indicación de cuánto tiempo tiene que transcurrir hasta la cosecha para cada tipo de grano pequeño en las diversas regiones donde es importante el empleo de clormequat.
3. Información sobre qué sucede con los residuos en la carne cuando los animales han sido alimentados con paja de plantas tratadas.

DIALIFOS

**Convenientes**

1. Estudios del metabolismo en una o más especies animales.
2. Más observaciones en el hombre.

3. Más información sobre los modos nacionales de empleo, y pruebas vigiladas en patatas, colza, remolacha azucarera y algodón.
4. Estudios del metabolismo en una o más especies animales.
5. Más observaciones en el hombre.

#### DIFENILAMINA

##### **Convenientes**

1. Estudios a corto plazo, con especial atención a la formación de cuerpos de Heinz.
2. Datos determinados por métodos modernos de cromatografía gas-líquido sobre los residuos a que dan lugar los procedimientos hoy aprobados y que se emplean en almacenes de embalaje.

#### DODINA

##### **Requeridos** (antes de que se puedan recomendar límites máximos de residuos)

1. Un estudio en gran escala para determinar si la alimentación de animales con orujo de manzanas o de uva hace que aparezcan residuos en la carne y en la leche.
2. Identificación de los metabolitos que se encuentran en las plantas, si la OMS encuentra que los niveles mostrados en el estudio de 1976 tienen importancia toxicológica.

##### **Convenientes**

1. Estudios del metabolismo de la dodina en especies distintas de la rata, de preferencia en cobayos, en perros o en ambos.
2. Estudios teratológicos en especies animales apropiadas.
3. Estudios apropiados del poder mutagenético.

## EDIFENFOS

**Requeridos** (para 1979)

1. Más estudios para examinar los efectos sobre el hígado observados en varias especies animales.

**Convenientes**

1. Observaciones en el hombre (relacionadas con la exposición por motivos ocupacionales).
2. Más información sobre los residuos de edifenfós y sus principales metabolitos en el arroz sin descascarar en el momento de la cosecha.
3. Un método para el análisis de residuos que sirva para el edifenfós y sus principales metabolitos.

## FOSMET

**Requeridos** (para poder asignar una ingesta diaria admisible o recomendar límites máximos de residuos)

1. Presentación de toda la información toxicológica.
2. Información más detallada acerca de ensayos, al parecer efectuados, del empleo de fosmet sobre fruta y plantas forrajeras.

## HIDRACIDA MALEICA

**Requeridos** (para poder asignar una ingesta diaria admisible o recomendar límites máximos de residuos)

1. Los resultados del actual estudio de carcinogénesis en la rata.
2. Un estudio de la teratogénesis con la sal sódica o con el ácido libre.
3. Más estudios para investigar la posible presencia de hidracina en las plantas o sobre ellas.

4. Datos sobre residuos en otras plantas para las que se recomienda el empleo de hidracida maleica, incluyendo el tabaco, las zanahorias, la nitabaga y plantas similares.
5. Información acerca de qué sucede con la hidracida maleica y sus metabolitos en el ganado, y con sus residuos en productos de origen animal, cuando se ha alimentado con productos que contenían residuos de hidracida maleica, por ejemplo, con patatas.
6. Información acerca de los efectos del cocinado sobre los residuos en las patatas, y los efectos sobre los residuos de diferentes métodos de tratamiento industrial en la manufactura de diversos productos de la patata, como patatas fritas, patatas secas y almidón de patata. Información sobre los residuos en los desechos de estos productos destinados a la alimentación animal.
7. Seguir mejorando el método de la cromatografía en fase gaseosa para adaptarlo a los fines de la reglamentación.
8. Más información sobre la permanencia de hidracida maleica en el tabaco curado y en el humo de cigarrillos.

#### **Convenientes**

1. Estudios sobre el metabolismo del  $\beta$ -D-glucósido de la hidracida maleica.

#### METAMIDOFOS

#### **Convenientes**

1. Más estudios del poder teratogénico con una especie animal adecuada.
2. Más estudios para elucidar la contribución del acefato y del metamidofós, solos o combinados, en la inhibición de la actividad de la colinesterasa.
3. Más información acerca de los niveles y lo que sucede con los residuos durante el cocinado y la elaboración de frutas o verduras.

## METOMIL

**Requeridos** (para poder asignar una ingestión diaria admisible o recomendar límites máximos de residuos)

1. Presentación de todos los datos toxicológicos.

**Convenientes**

1. Desarrollo de un método mejorado de análisis para fines de reglamentación.
2. Más información sobre la disminución de los residuos de metomil durante el almacenado o la elaboración de los productos.
3. Más información sobre los modos nacionales de empleo, y datos sobre los residuos, procedentes de países que no sean Australia, Países Bajos o Estados Unidos.

## PIRIMICARB

**Requeridos** (para el 30 de junio de 1978)

1. Estudios con otras especies animales, en particular primates, para definir su susceptibilidad a alteraciones hematológicas como las observadas en el perro.
2. Determinación de la susceptibilidad a la anemia hemolítica en razas consanguíneas de sabuesos empleados en estudios toxicológicos.
3. Estudios para determinar perfectamente la disminución del ritmo de crecimiento observado en diversos estudios dietéticos con roedores.
4. Cuando sean oportunos, estudios inmunológicos en especies animales distintas del perro, para investigar mejor el significado (y el posible ámbito de ocurrencia) de la anemia hemolítica que se asocia al pirimicarb.
5. Significado de la anemia hipocrómica asociada a ratas alimentadas con niveles elevados de metabolitos de origen vegetal.

**Requeridos (para 1980)**

1. Un estudio de la carcinogénesis en una especie adecuada de mamífero utilizando un protocolo actualmente aceptable.

**Convenientes**

1. Un estudio de personas expuestas por motivos profesionales, empleando técnicas inmunológicas (o serológicas) para determinar la posible aparición de anticuerpos después de la exposición a pirimicarb.
2. Más información acerca de residuos en granos distintos del trigo, por ejemplo, cebada, avena, arroz, maíz.

## PIRIMIFOS-METILO

**Convenientes**

1. Resultados de los estudios actualmente en curso sobre los residuos en cacahuetes y en productos del cacahuete.
2. Resultados de pruebas comerciales con otros productos.

## TIOMETON

**Requeridos (para 1979)**

1. Presentación del estudio a largo plazo con ratas que se efectúa actualmente.

**Convenientes**

1. Información sobre el nivel y sobre qué sucede con los residuos en ganado que reciba alimentos que contengan residuos de tiometón.