

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 370

FAO: ESTUDIOS AGROPECUARIOS
Nº 73

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**

Ginebra, 14-24 de noviembre de 1966



Publicado por la FAO
y la OMS



ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
Ginebra
1967

Se encuentran monografías que contienen datos biológicos, evaluaciones toxicológicas y datos sobre residuos en los alimentos y su evaluación, en la publicación de la FAO y la OMS titulada:

Evaluación de algunos residuos de plaguicidas en los alimentos (FAO/PL: CP/15, WHO/Food Add./67, 32)

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CONSIDERACIONES GENERALES	3
Ingestión diaria admisible	3
Cifras de consumo de alimentos	4
Tolerancias	5
Definiciones	5
Métodos empleados para determinar las tolerancias	6
2. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA EL CONSUMIDOR	9
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
ANEXO 1	14
ANEXO 2	17

El Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas y el Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas se reunieron en Ginebra del 14 al 21 noviembre de 1966. Abrió la sesión el Dr. P. Dorolle, Director General Adjunto de la Organización Mundial de la Salud, en nombre del Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y del Director General de la Organización Mundial de la Salud. Fueron elegidos por unanimidad el Dr. J. M. Coon y el Dr. H. Hurtig como Presidente y Vicepresidente, respectivamente. El Dr. B. Terracini accedió a actuar de Relator.

El Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas celebró otra reunión del 22 al 24 de noviembre de 1966, bajo la presidencia del Dr. H. Hurtig, con el fin de redactar recomendaciones sobre los métodos de análisis adecuados para determinar las cantidades de plaguicidas representadas por las tolerancias propuestas por la reunión conjunta.

INTRODUCCION

En una reunión conjunta del Cuadro de expertos de la FAO en el uso de los plaguicidas en la agricultura y del Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas, celebrada en 1961¹ se recomendó la realización de estudios para evaluar los riesgos que para el consumidor presentaba el uso de plaguicidas. Se trataba de examinar los datos toxicológicos y otros pertinentes sobre los plaguicidas de los que se sabe dejan residuos en los alimentos, incluso cuando se emplean con arreglo a las prácticas agrícolas correctas, y de dar a conocer las conclusiones. El Comité de la FAO de plaguicidas en la agricultura y el Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas celebraron una reunión conjunta en Ginebra en 1963 y publicaron un informe² referente a 37 plaguicidas, en el que se proponían ingestiones diarias admisibles para 15 de ellos.

Estas mismas sustancias se estudiaron de nuevo en otra reunión celebrada en Roma en 1965. Además, se examinaron otros cinco plaguicidas más y diez fumigantes en relación con los peligros que presentan para la salud del consumidor los alimentos tratados. Los resultados de estas deliberaciones se han publicado en un informe³ y dos publicaciones complementarias.^{4, 5}

Los informes de estas reuniones conjuntas, que se referían principalmente a las recomendaciones sobre ingestiones diarias admisibles, se estudiaron posteriormente por el Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas con vistas a recomendar tolerancias y métodos apropiados de análisis para determinados plaguicidas empleados en cereales.⁶ Las

¹ Dirección de Fitotecnia y Protección Fitosanitaria de la FAO, Informe N° PL/1961/11; *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1962, **240**.

² FAO: Informe de reunión N° PL/1963/13; WHO/Food Add./23/ (1964).

³ FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10; WHO/Food Add./26.65.

⁴ FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10/1; WHO/Food Add./27.65.

⁵ FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10/2; WHO/Food Add./28.65.

⁶ FAO: Informe de reunión N° PL/1965/12.

recomendaciones establecidas en el informe de esta reunión se presentaron a una reunión de gobiernos miembros convocada por el Comité del Codex sobre residuos de plaguicidas en La Haya, en enero de 1966. Al finalizar esta reunión se preparó una lista de plaguicidas que habían originado ya (o se creía que originarían probablemente) dificultades en el comercio internacional, debido a los residuos que dejan en los alimentos. Como el Comité del Codex se percató de que sólo podría examinarse un número limitado de estos compuestos de una vez y de que podría ser necesario examinar también urgentemente otros compuestos, dividió su lista en dos grupos por orden de prioridad. Se solicitó que se estudiaran en la próxima reunión conjunta los del grupo primero en cuanto a prioridad.

Algunos nuevos criterios para la interpretación de datos toxicológicos y otros análogos recientemente recomendados por el Grupo Científico de la OMS sobre investigación de los aditivos alimentarios y de los contaminantes de los alimentos¹ se refieren a la evaluación de los peligros para la salud que presentan los residuos de plaguicidas. Por otra parte, se han publicado datos adicionales sobre ciertos residuos de plaguicidas con posterioridad a las evaluaciones hechas en la reunión conjunta de 1965. Así, pues, la presente reunión se convocó para revisar estas sustancias a la luz de los nuevos criterios y datos adicionales.

El Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas se ocupó de:

- a) registrar y recoger datos sobre residuos;
- b) proponer tolerancias para residuos de plaguicidas;
- c) recomendar métodos de análisis para residuos de plaguicidas;
- d) hacer recomendaciones con vistas a iniciar, estimular y coordinar la investigación necesaria.

El Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas se ocupó de:

- a) revisar los datos toxicológicos y otros afines sobre ciertos residuos de plaguicidas;
- b) proponer, mientras fuera posible, ingestiones diarias admisibles de estos residuos para seres humanos;
- c) hacer recomendaciones con vistas a iniciar, estimular y coordinar la investigación necesaria.

¹ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1967, **348**.

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La reunión tomó nota de los principios enumerados en los informes primero y segundo de la Reunión conjunta del Comité de la FAO de plaguicidas en la agricultura y del Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas^{1, 2} y también de los establecidos en los informes segundo y quinto del Comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios.^{3, 4} Se convino en aprobar estos principios y adherirse a ellos en las evaluaciones toxicológicas.

Además, se estudió un proyecto del informe del Grupo Científico de la OMS sobre investigación de los aditivos alimentarios y de los contaminantes de los alimentos.⁵ Se reconoció que las propuestas contenidas en el mismo serían útiles en el estudio de algunos de los problemas planteados en la actual reunión conjunta, particularmente las referentes al establecimiento de ingestiones diarias admisibles temporales y tolerancias temporales, y se aceptaron algunas de las ideas, adoptándose en parte.

Se recibió el informe de la primera reunión del Comité mixto FAO/OMS del Codex sobre residuos de plaguicidas. Se tomó nota también del informe de la segunda sesión del Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas, particularmente en relación con la introducción de nuevas ideas y modificación de otras.

Ingestión diaria admisible

En el informe de 1965 de la reunión conjunta se hizo una declaración sobre la información biológica mínima necesaria para poder establecer una ingestión diaria admisible. Se señaló que los datos en esta escala no

¹ FAO: Informe de reunión N° PL/1963/13; WHO/Food Add./23 (1964).

² FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10; WHO/Food Add./26.65.

³ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.* 1958, **144**.

⁴ FAO: *Reuniones sobre nutrición*, N° 29; *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1961, **220**.

⁵ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.* 1967, **348**.

solían encontrarse disponibles. Como consecuencia, ha resultado imposible fijar ingestiones diarias admisibles, excepto para unos pocos plaguicidas.

La presente reunión convino en adherirse a los principios establecidos en los informes anteriores^{1, 2} referentes al establecimiento de ingestiones diarias admisibles. Sin embargo, se convino también en emplear un mayor margen de seguridad en los casos en que se haya dado cuenta de estudios de larga duración y cuando la dosis mínima haya acusado un efecto de significación discutible. Esto se hizo para unos pocos plaguicidas.

Se ha estudiado también la posibilidad de adoptar lo que se ha llamado ingestiones diarias admisibles temporales (ADI temporales), con el fin de llegar a cifras de tolerancia temporales. Como resultado, se han estimado ahora algunas ADI temporales para algunos plaguicidas con la condición de que podrá disponerse, dentro de un período de tiempo especificado, de la información toxicológica adicional necesaria. Estas ADI temporales han implicado la aplicación de un amplio factor de seguridad. (Algunas veces es absolutamente imposible estimar ninguna ADI.) Las cifras se revisarán dentro de un período de tiempo especificado, según se establece en las correspondientes monografías. Si no se ha tomado ninguna decisión para proporcionar las pruebas adicionales necesarias, se supondrá que ni los fabricantes ni los países usuarios están interesados en continuar utilizando el plaguicida.

Cifras de consumo de alimentos

Como se ha explicado en la página 6 del informe de la segunda sesión del Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas,³ al estudiar las cantidades de determinados tipos de alimentos que contienen plaguicidas, cuyos alimentos pueden ser consumidos por el público, se ha encontrado aconsejable adoptar cifras que reflejen un consumo elevado en vez de un consumo medio. Para este fin, los cálculos se han basado en el noveno decilo del consumo, deducido de estudios de ingestión de consumidores.⁴ Utilizando esta base, podría esperarse que la cifra de consumo

¹ FAO: Informe de reunión N° PL/1963/13; WHO/Food Add./23 (1964).

² FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10; WHO/Food Add./26.65.

³ FAO: Informe de reunión N° PL/1965/12.

⁴ Adaptado de: U.S. Department of Agriculture, Institute of Home Economics, Agricultural Research Service (1957), *Information Bulletin N° 157* (véase FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, Committee on Food Additives, documento 314120/E).

diario utilizada en cualquier cálculo para un tipo particular de alimento sólo sería rebasada por un 15 por ciento, aproximadamente, de la población. Además, para varios grupos amplios de alimentos, se ha visto que las cifras del noveno decilo están comprendidas entre $1\frac{1}{2}$ y $3\frac{1}{2}$ veces el consumo medio de estos alimentos.

Tolerancias

Definiciones

Aunque en el informe de la reunión conjunta de 1963¹ se define la «tolerancia» como «la concentración permitida de un residuo en un alimento, calculada teniendo en cuenta las cantidades de residuos que quedan realmente cuando el alimento se ofrece por vez primera al consumo», este término se emplea mucho para abarcar residuos en alguna *otra* fase durante el almacenamiento, el transporte o la preparación de los alimentos antes del consumo. Algunas veces se aplica este término a los residuos que quedan sobre alimentos crudos de los que se sabe que desaparecen o disminuyen durante la cocción, o algún otro tratamiento necesario. De acuerdo con este concepto, el Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas, en el informe de su segunda sesión,² recomendó que se permitieran ciertos plaguicidas en cereales en el comercio internacional. Para evitar nuevas confusiones, la presente reunión conjunta aceptó que la palabra «tolerancia», cuando se emplea sola, debería referirse a «la concentración permitida en o sobre los alimentos». Por consiguiente, son posibles varias clases de tolerancias, según sea la naturaleza del alimento y la fase en que se aplica la tolerancia. Estas tolerancias deben mencionarse en cada caso: por ejemplo, las tolerancias recomendadas en la segunda sesión del Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas eran para «cereales en el comercio internacional». Ahora bien, cuando se sigue este procedimiento, hay que tener presente que las ingestiones basadas únicamente en tolerancias de este tipo pueden aparentemente exceder de la ingestión diaria admisible del plaguicida, mientras que las basadas en los residuos realmente presentes en el momento del consumo están dentro de estos límites.

Además, puede darse una tolerancia temporal en cualquiera de estas dos circunstancias: (a) cuando deriva de una ADI temporal; (b) cuando

¹ FAO: Informe de reunión N° PL/1963/13; WHO/Food Add./23 (1964).

² FAO: Informe de reunión N° PL/1965/12.

deriva de una ADI que podría sobrepasarse cuando se aplica el plaguicida de acuerdo con una práctica agrícola correcta. Estas tolerancias temporales son válidas para un período especificado durante el cual debe poderse disponer de datos adicionales sobre la toxicidad y sobre la desaparición de los residuos de plaguicidas durante el almacenamiento y el tratamiento de los alimentos.

Cuando existen en los alimentos residuos no intencionales de plaguicidas procedentes de la contaminación ambiental y de las materias primas, puede ser necesario proponer que los gobiernos utilicen « límites prácticos de residuos » que están sujetos a decisiones administrativas basadas sobre los residuos que realmente se encuentren.

Métodos empleados para determinar las tolerancias

En muchos casos, se utiliza el mismo plaguicida con alimentos muy diferentes. Con el fin de tener en cuenta estos usos múltiples, se ha adoptado un método de cálculo basado en las propuestas hechas en el sexto informe del Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios¹ y en el segundo informe de la reunión conjunta del Comité de la FAO sobre plaguicidas en la agricultura y el Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas.² Este procedimiento consiste en lo siguiente:

- a) Los residuos que posiblemente se presentarán en cada tipo de alimento y bebida susceptibles de contener residuos procedentes de usos conocidos del plaguicida se determinan sobre la base de los datos disponibles.
- b) La ingestión diaria posible del plaguicida por un miembro de la población se determina sobre el supuesto de que todos los alimentos sobre los que hayan podido emplearse los plaguicidas han sido tratados de este modo, y trabajando sobre la base de cifras de consumo para el noveno decilo de la población (cifras de consumo alto, según se indican en la lista que figura en el Anexo) para cada clase de alimento. Al calcular las ingestiones reales de los plaguicidas, se tiene en cuenta toda la información disponible sobre sus pérdidas, su degradación o su transformación durante el almacenamiento o el tratamiento antes del consumo.

¹ FAO: *Reuniones sobre nutrición*, N° 31, 1962; *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.* 1962, **228**.

² FAO: Informe de reunión N° PL/1965/10; WHO/Food Add./26.65.

- c) Suponiendo un peso corporal medio de 60 kg, la ingestión diaria del plaguicida, determinada según se indica en (b), se expresa en mg por kg por día.
- d) Si la suma de las cifras para los alimentos separados no excede de la ingestión diaria admisible, las cifras de residuos indicadas en (a) forman la base sobre la que se hacen las recomendaciones de tolerancias para determinados alimentos, teniendo presente la posibilidad de efectos adicionales o sinergismo con otros productos químicos existente en el medio ambiente.
- e) En algunos casos, es necesario dejar aparte una porción de la ingestión diaria admisible para abarcar cantidades de plaguicidas procedentes de fuentes distintas del alimento, por ejemplo, del empleo en el uso casero y contra plagas de importancia médica o de otra naturaleza.

El procedimiento anterior se ha descrito detalladamente para explicar el empleo que se ha hecho de las cifras de ingestión diaria admisible en el desarrollo de las tolerancias propuestas en las monografías sobre los distintos plaguicidas. Se llama la atención sobre el hecho de que las distintas hipótesis planteadas no son de aplicación general. Si las autoridades nacionales, regionales o internacionales desean emplear este procedimiento, y si se dispone de información exacta sobre cualquiera de los factores considerados (por ejemplo, el tipo de consumo de una clase determinada de alimento en un país dado, las pérdidas resultantes de un tipo particular de tratamiento, o la proporción de los abastecimientos de un alimento determinado tratado en un cierto país), puede emplearse esta información de acuerdo con el método de cálculo descrito en este informe.

La reunión considera que se necesita mucha más información sobre tipos de consumo de alimento en diferentes países para poder establecer un juicio sobre los riesgos derivados de los residuos de plaguicidas en diferentes clases de alimentos. La reunión fue informada de que la FAO está realizando actualmente trabajos de este tipo con arreglo al Plan Indicativo Mundial, del que se espera que proporcione datos adecuados.

En su evaluación de los datos de residuos disponibles, el Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas se encontró frecuentemente con casos en los que se disponía de muy poca o ninguna información sobre el destino que siguen los plaguicidas después de la recolección de muchas plantas. Por esta razón, entre otras, ha sido necesario, en muchos casos, adoptar un criterio muy conservador y suponer que los residuos

que se encuentran sobre las cosechas en el momento de la recolección no experimentan posteriormente ninguna degradación antes del consumo. Cuando pudiera disponerse de datos relativos a esta cuestión (si fuera posible) cabría estudiar tolerancias mayores o intervalos más cortos antes de la cosecha.

Hay que recalcar que las cifras de tolerancia propuestas para compuestos específicos se consiguieron únicamente después de haber incluido muchos factores de seguridad, entre los cuales figuran:

- a) un criterio conservador al establecer ingestiones diarias admisibles;
- b) la hipótesis de que todos los alimentos de un tipo particular contendrán el residuo;
- c) la hipótesis de que el residuo estará presente en todos los alimentos hasta el límite de la tolerancia;
- d) la adopción de cifras de consumo altas, que serían sobrepasadas únicamente por el 15 por ciento aproximadamente de la población. Cuando el residuo está presente en más de un tipo de alimento, puede suponerse que las cifras combinadas de consumo alto para la totalidad de tales alimentos serían sobrepasadas por mucho menos del 15 por ciento de la población;
- e) cuando no se dispusiera de datos, a menos que la opinión general del Grupo de trabajo indicara otra cosa, se supondría que no habrían desaparecido los residuos durante el almacenamiento, el manejo o el tratamiento antes de ser consumidos los alimentos por el hombre.

2. EVALUACION DE LOS RIESGOS PARA EL CONSUMIDOR

Se estudiaron en esta ocasión los siguientes plaguicidas: aldrina, dieldrina, carbarilo, DDT, difenilo, dibromuro de etileno, gamma-BHC, heptacloro, fosfuro de hidrógeno, malatión, bromuro de metilo, compuestos orgánicos de mercurio, butóxido de piperonilo y piretrinas; todos ellos mencionados en la lista de Prioridad I preparada por el Comité del Codex sobre residuos de plaguicidas.

Siempre que ha sido posible, se ha llegado a ingestiones diarias admisibles; en unos cuantos casos fueron de naturaleza temporal con estipulaciones apropiadas. Tomando como base estas cifras, se propusieron ciertas tolerancias.

También se examinaron desde el punto de vista toxicológico: diacínón, diclorvos, dimetoato y fosfamidón. Sin embargo, de estos compuestos, el Grupo de trabajo de la FAO incluyó únicamente el diclorvos en su programa para 1966. Los datos para este compuesto eran tan incompletos que no pudieron hacerse recomendaciones para tolerancias.

En la tabla que sigue se resumen las ingestiones diarias admisibles, las tolerancias y los límites prácticos de residuos.

RESUMEN DE INGESTIONES DIARIAS ADMISIBLES, TOLERANCIAS RECOMENDADAS, TOLERANCIAS TEMPORALES Y LÍMITES PRÁCTICOS DE RESIDUOS RECOMENDADOS

Compuesto	Ingestión diaria admisible (max.) (mg/kg de peso corporal)	Tolerancias recomendadas (ppm)	Límites prácticos de residuos temporales (ppm)
aldrina y dieldrina	0,0001	ninguna	leche 0,003 carne (sobre base grasa) 0,2 hortalizas 0,05

RESUMEN DE INGESTIONES DIARIAS ADMISIBLES, TOLERANCIAS RECOMENDADAS, TOLERANCIAS TEMPORALES Y LÍMITES PRÁCTICOS DE RESIDUOS RECOMENDADOS (continuación)

Compuesto	Ingestión diaria admisible (máx.) (mg/kg de peso corporal)	Tolerancias recomendadas (ppm)	Límites prácticos de residuos temporales (ppm)
carbarilo	0,02	aceitunas ninguna bayas (pedúnculos) ¹ 1,2 agrios ¹ 10 cereales, productos cerealicolas, otros frutos, hortalizas (incluyendo nueces sin cáscara) ¹ 1,0	
DDT	0,01	bayas (pedúnculos), nueces (sin cáscara) ¹ 1,0 agrios ¹ 4,0 otros frutos de árbol ¹ 7,0 hortalizas ¹ 1,0-7,0 carne, pescado, aves de corral (sobre base grasa) ¹ 7,0	leche 0,005 productos lácteos (sobre base grasa) 0,2
diclorvos	0,004	no hay tolerancias recomendadas para 1966	
difenilo	0,125	agrios 110	
dibromuro de etileno bromuro de metilo	1,0 como bromuro	huevos secos, especias, hierbas ¹ 400 cereales 50 higos secos ¹ 250 aguacates ¹ 75 pasas, dátiles ¹ 100 melocotones secos ¹ 50 ciruelas pasas ¹ 20 otros frutos secos ¹ 30 frutos agrios, fresas ¹ 30 otras frutas frescas ¹ 20	[el límite inferior del método analítico para dibromuro de etileno es 1 ppm]
gamma-BHC (gamma-HCH)	0,0125	cereales ¹ 0,5 hortalizas, frutas pequeñas ¹ 3,0 productos lácteos ¹ 0,1	leche 0,004 carne y aves de corral 0,7

¹ Tolerancia temporal.

RESUMEN DE INGESTIONES DIARIAS ADMISIBLES, TOLERANCIAS RECOMENDADAS, TOLERANCIAS TEMPORALES Y LÍMITES PRÁCTICOS DE RESIDUOS RECOMENDADOS (*conclusión*)

Compuesto	Ingestión diaria admisible (máx.) (mg/kg de peso corporal)	Tolerancias recomendadas (ppm)	Límites prácticos de residuos temporales (ppm)
heptacloro (y epóxido de heptacloro)	0,0005	raíces (aparte de patatas), coles, cogollos de lechuga, espinacas, otras hortalizas de hoja (de aplicaciones a la semilla y al suelo únicamente) ¹ 0,1	carne 0,05 patatas 0,05 leche 0,002 productos lácteos (sobre base grasa) 0,025
fosfuro de hidrógeno	innecesaria	cereales, brutos ¹ 0,1	
malatión	0,02	frutas y frutas secas (excluyendo agrios), nueces, cereales y productos cerealícolas 8,0 agrios 4,0 hortalizas, de hoja 6,0 hortalizas, otras 3,0	
órgano-mercuriales	ninguna	ninguna	0,02-0,05 (véase monografía)
butóxido de piperonilo	0,03 (temporal para 5 años)	cereales ¹ 20 frutas (para conserva), frutas secas, hortalizas secas, semillas oleaginosas, nueces de árbol ¹ 8,0	
piretrinas	0,04 (temporal para 3 años)	cereales ¹ 3,0 frutas (para conservas), frutas secas, hortalizas secas, semillas oleaginosas, nueces de árbol ¹ 1,0	
diacínón	0,002	ninguna decisión en 1966	
dimetoato	0,004	ninguna decisión en 1966	
fosfamidón	0,001	ninguna decisión en 1966	

¹ Tolerancia temporal.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En el interés de la salud pública y de la agricultura, deberían convocarse nuevas reuniones conjuntas del Grupo de trabajo de la FAO y el Comité de expertos de la OMS en residuos de plaguicidas para revisar, a la luz de la información toxicológica y afín adicional, los plaguicidas ya evaluados y también para estudiar plaguicidas que todavía no han sido estudiados en las reuniones mixtas. Se considera conveniente celebrar estas reuniones a intervalos regulares y frecuentes.

2. Los plaguicidas organoclorados se han empleado mucho y han demostrado ser eficaces. Se ha comprobado que muchos de ellos son persistentes y de carácter acumulativo en el organismo del hombre y de los animales. Además, existen pruebas de que, incluso en pequeñas dosis, influyen en el hígado. Durante los últimos años, se han encontrado pruebas de que estos compuestos estimulan la actividad de enzimas microsómicas en las células hepáticas. Estos enzimas pueden influir en el metabolismo de otros compuestos. La significación toxicológica de estos cambios es difícil de interpretar.

Se recomienda encarecidamente que la OMS promueva el desarrollo de estudios toxicológicos sobre estos compuestos para aclarar todas las dudas que pueda haber todavía sobre su inocuidad para los consumidores.

3. Durante el curso de las deliberaciones sobre la toxicidad y el análisis de los residuos de plaguicidas, la reunión conjunta recalcó la importancia de esclarecer la naturaleza y la cantidad de los residuos que quedan en los alimentos. Se necesita conocer mejor la naturaleza de los residuos finales de algunos plaguicidas y perfeccionar algunos de los métodos analíticos para la determinación de residuos, según se ha establecido en las distintas monografías. La reunión conjunta convino en que estos problemas deberían trasladarse a la Unión Internacional de Química Pura

y Aplicada para su estudio y, cuando fuera oportuno, al Organismo Internacional de Energía Atómica.

4. Durante el curso de sus tareas, el Grupo de trabajo de la FAO sobre residuos de plaguicidas encontró frecuentemente lagunas en la información sobre tipos mundiales de empleo de plaguicidas, residuos resultantes de los programas experimentales, residuos que se encuentran en el comercio y pérdidas de residuos durante el almacenamiento y la elaboración de los alimentos. Los resultados de los análisis de residuos de las dietas totales han sido también particularmente valiosos al evaluar la ingestión real probable de residuos de plaguicidas por el hombre. Se ha solicitado del Director General de la FAO que pida a los gobiernos miembros que consigan estos datos y los pongan a disposición de la FAO.

**CIFRAS DE CONSUMO ELEVADO DE ALIMENTOS BASADAS EN UN ESTUDIO
REALIZADO EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA¹**

<i>Alimento</i>	<i>Consumo elevado (gramos/persona/día)</i>
<i>Leche, nata, mantecado helado y queso, equivalente de leche líquida</i>	1 100
Leche líquida fresca, total	900
Integral	800
Leche tratada	200
Nata	30
Mantecado helado, leche helada	70
Queso	70
 <i>Aceites y grasas, total</i>	 100
Grasas de mesa, total	50
Mantequilla	30
Margarina	40
Grasas vegetales compuestas	30
Aceites para ensalada y para cocinar	20
Aderezos para ensaladas (comerciales)	30
 <i>Harina y otros productos cerealícolas, total</i>	 170
Harina distinta de la de las mezclas	90
Mezclas de harina preparadas	50
Cereales para desayuno (excluyendo cereales para bebés)	40
Otros cereales	40

¹ El cuadro indica cifras (en números redondos) calculadas a base de los valores de «alto consumo», de los Estados Unidos de América, de ingestión de alimentos y basadas en las cifras del noveno decilo del alimento consumido en una zona de dicho país, de acuerdo con una Encuesta de consumo de alimentos domésticos realizada en 1955. Se dan estas cifras como ejemplos de las que podrían emplearse al calcular ingestiones diarias posibles de plaguicidas (véanse págs. 6, 7 y 8).

<i>Alimento</i>	<i>Consumo elevado (gramos/persona/día)</i>
<i>Productos de panadería, total</i>	240
Pan	180
Artículos de panadería distintos del pan	90
<i>Huevos</i>	110
<i>Carne, aves de corral y pescado, total</i>	500
Carne, total	400
Carne de vaca	250
Carne de ternera	50
Carne de cerdo	150
Carne de cordero	50
Carnes variadas y caza	50
Fiambres	60
Aves de corral, total	120
Pollos	110
Pescado y mariscos	60
<i>Azúcar y dulces, total</i>	150
Azúcar	100
Jarabes, melazas, miel	20
Jaleas y compotas	30
Dulces (comerciales)	30
<i>Patatas y batatas, total</i>	210
Frescas	200
Patatas fritas	10
<i>Hortalizas frescas, total</i>	370
Verde oscuro y amarillo intenso	70
Otras hortalizas verdes	170
Tomates	60
Otras hortalizas distintas de tomates y de hortalizas de color verde y amarillo intenso	130
<i>Frutas frescas, total</i>	450
Agrios	230
Frutos distintos de los agrios	250

<i>Alimento</i>	<i>Consumo elevado (gramos/persona/día)</i>
<i>Frutas y hortalizas congeladas comercialmente, total</i>	50
Hortalizas distintas de las patatas	40
<i>Frutas y hortalizas enlatadas comercialmente, total</i>	200
Frutas, excepto alimentos para bebés y niños	100
Hortalizas, excepto alimentos para bebés y niños	140
<i>Zumos de frutas y hortalizas, frescas, congeladas, enlatadas y en polvo</i>	200
Frutos agrios enlatados	60
Frutos enlatados, distintos de los agrios	50
Tomate y otras hortalizas enlatados	60
Concentrados congelados	30
<i>Frutas y hortalizas secas, total</i>	40
Frutas secas	20
Hortalizas secas	20
<i>Bebidas</i>	
Café	50
Té	5
Refrescos, etc.	140
<i>Alimentos diversos</i>	
Nueces (peso sin cáscara) y mantequilla de maní	20
Sopas, excepto sopas para bebés enlatadas	60
Catsup, salsa de chile, etc.	20
Variantes, aceitunas, condimentos	30
Puddings, rellenos para tartas, dulces diversos (comerciales)	20
Otras mezclas, preparadas o parcialmente preparadas	50
Agentes de tipo de levadura	5

**REUNION CONJUNTA DEL GRUPO DE TRABAJO DE LA FAO
SOBRE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y DEL COMITE DE EXPERTOS
DE LA OMS EN RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**

Miembros:

Dr. W. F. Almeida, Director, Dirección de Microbiología e Higiene, Instituto Biológico, São Paulo (Brasil)

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

Sr. J. W. Cook, Deputy Director, Division of Food Chemistry, Food and Drug Administration, Washington, D.C. (E.U.A.)

Dr. J. M. Coon, Head of Pharmacology Department, Jefferson Medical College, Philadelphia, Penn. (E.U.A.) (*Presidente*)

Dr. H. Egan, Laboratory of the Government Chemist, Ministry of Technology, Cornwall House, Stamford Street, Londres (Inglaterra)

Dr. R. Goulding, Ministry of Health, Londres (Inglaterra)

Dr. H. Hurtig, Research Co-ordinator (Pesticides), Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa (Canadá) (*Vicepresidente*)

Dr. H. Laudani, Director, Stored Product Insect Research and Development Laboratory, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Savannah, Ga. (E.U.A.)

Dr. Rokuro Sato, Profesor de Química de Plaguicidas, Universidad de Agricultura y Tecnología, Tokio (Japón)

Dr. B. Terracini, Instituto de Anatomía y Patología Histológica de la Universidad de Turín (Italia) (*Ponente*)

Dr. N. van Tiel, Director, Servicio de Protección Fitosanitaria, Ministerio de Agricultura y Pesca, Wageningen (Países Bajos)

Profesor R. Truhaut, Professeur de Toxicologie à la Faculté de pharmacie de Paris (Francia)

Representante del Organismo Internacional de Energía Atómica:

Sr. G. Wortley, Viena (Austria)

Observador invitado por la FAO:

Dr. H. Frehse, Groupement européen des associations nationales de fabricants de pesticides, Bruselas (Bélgica)

Secretaría:

Dr. G. J. van Esch, Instituto Nacional de Salud Pública, Utrecht (Países Bajos) (*Consultor*)

Dr. R. C. B. Graham, Food and Drug Directorate, Department of National Health and Welfare, Ottawa (Canadá) (*Consultor*)

Dr. F. C. Lu, Jefe, Servicio de Aditivos Alimentarios, Ginebra (Suiza) (*Cosecretario*)

Dr. E. E. Turtle, Ministry of Agriculture, Fisheries & Food, Tolworth, Surbiton, Surrey (Inglaterra) (*Consultor*)

Dr. F. W. Whittemore, Subdirección de Protección de Cultivos, Dirección de Fito-
tecnia y Protección Fitosanitaria de la FAO, Roma (Italia) (*Cosecretario*)

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAO SOBRE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS*Miembros:*

Sr. J. W. Cook, Deputy Director, Division of Food Chemistry, Food and Drug Administration, Washington, D.C. (E.U.A.)

Dr. H. Egan, Laboratory of the Government Chemist, Ministry of Technology, Cornwall House, Stamford Street, Londres (Inglaterra)

Dr. H. Hurtig, Research Co-ordinator (Pesticides), Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa (Canadá) (*Presidente*)

Dr. H. Laudani, Director, Stored Product Insect Research and Development Laboratory, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Savannah, Ga. (E.U.A.)

Dr. Rokuro Sato, Profesor en Química de Plaguicidas, Universidad de Agricultura y Tecnología, Tokio (Japón)

Dr. N. van Tiel, Director, Servicio de Protección Fitosanitaria, Ministerio de Agricultura y Pesca, Wageningen (Países Bajos)

Secretaría:

Dr. E. E. Turtle, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Tolworth, Surbiton, Surrey (Inglaterra) (*Consultor*)

Dr. F. W. Whittemore, Subdirección de Protección de Cultivos, Dirección de Fito-
tecnia y Protección Fitosanitaria de la FAO, Roma (Italia) (*Secretario*)