

comisión del codex alimentarius

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACION

ORGANIZACION MUNDIAL
DE LA SALUD

OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROMA Tel.: 39 6 57051 Télex: 625825-625853 FAO I Email: codex@fao.org Facsímile: 39 6 5705.4593

Tema 17 b) del programa

**CX/FAC 00/24
Diciembre 1999**

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

32ª reunión

Beijing, República Popular de China, 20-24 de marzo de 2000

PROYECTOS DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL PLOMO (Preparado por Dinamarca)

Se invita a los gobiernos y los organismos internacionales interesados que deseen presentar observaciones sobre el tema que se expone a continuación a que las envíen, **a más tardar para el 1º de febrero de 2000**, a la dirección siguiente: Ms. S.P.Hagenstein, Ministerio de Agricultura, Ordenación de la Naturaleza y Pesca, P.O. Box 20401, 2500 EK La Haya, Países Bajos (telefax: +31.70.378.6141; correo electrónico: s.p.j.hagenstein@vvm.agro.nl), remitiendo una copia de las mismas al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia (telefax: +39.06.5705.4593; correo electrónico: Codex@fao.org).

INTRODUCCIÓN

1. La delegación danesa presentó el documento sobre “Proyectos de niveles máximos para el plomo” (CX/FAC 99/19) al Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC), en su 13ª reunión. Dicho documento se basaba en un “Documento de examen sobre el plomo” (CX/FAC 95/18) y en el “Proyecto de Norma para el Plomo Presente en los Alimentos” (CX/FAC 96/23), así como en las observaciones recibidas por escrito y en los debates mantenidos en el CCFAC en el curso de varios años, incluidos los debates sobre la exposición al plomo en los niños.
2. El CCFAC, en su 31ª reunión, devolvió al Trámite 6 el proyecto sobre niveles máximos para el plomo para que la delegación de Dinamarca volviera a redactarlo, con la ayuda de los Estados Unidos de América, sobre la base de los debates del CCFAC y de las observaciones recibidas, en el entendimiento de que el documento revisado incluiría unas referencias adecuadas para el nivel propuesto¹.
3. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), en su 53ª reunión (junio de 1999), mantuvo para el plomo una ingestión semanal tolerable provisional (ISTP) de 25 µg/kg de peso corporal. El JECFA ha llegado a la conclusión de que sobre la de la evaluación de riesgos cuantitativa, los niveles actuales del plomo presente en los alimentos tienen efectos insignificantes en el desarrollo neurocomportamental de los lactantes y niños pequeños. Sin embargo, sigue habiendo ejemplos de alimentos con un alto nivel de plomo en el comercio... Una evaluación de riesgos completa, en relación con el plomo, también debe tener en cuenta otras formas de exposición ambiental. (véase el informe resumido de la 53ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, tema 4 del programa).
4. En el Cuadro 2 del presente documento (*Proyectos revisados de niveles máximos para el plomo*), se resumen las propuestas presentadas hasta la fecha y se incluye una sección en la que figuran los antecedentes relativos a cada propuesta con referencias adecuadas, tal como ha requerido el CCFAC en su 31ª reunión. La Secretaría del Codex también ha introducido en este documento un Cuadro 1 referente a los *Niveles máximos para el plomo en las normas del Codex*. Dado que dichos niveles se han sacado de las normas finales del Codex, el CCFAC debería tomarlos en consideración también a la hora de formular propuestas acerca de los niveles máximos para el plomo.

NIVELES MÁXIMOS PARA EL PLOMO EN LAS NORMAS DEL CODEX

REFERENCIA	FECHA	TÍTULO DE LA NORMA	NIVEL MÁXIMO
Sal			
CX-STAN 150	1997	Sal de calidad alimentaria	2 mg/kg
Alimentos para regímenes especiales			
No se indica ningún nivel específico.			
Frutas y hortalizas elaboradas y congeladas rápidamente			
CX-STAN 013	1981	Tomates en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 014	1981	Melocotones (duraznos) en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 015	1981	Pomelos en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 016	1981	Frijoles verdes y frijolillos en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 017	1981	Compota de manzanas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 018	1981	Maíz dulce en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 042	1987	Piña en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 055	1981	Setas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 056	1981	Espárragos en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 057	1981	Concentrados de tomate en conserva	1,5 mg/kg
CX-STAN 058	1981	Guisantes (arvejas) verdes en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 059	1981	Ciruelas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 060	1981	Frambuesas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 061	1981	Peras en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 062	1981	Fresas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 066	1987	Aceitunas de mesa	1 mg/kg
CX-STAN 068	1981	Mandarinas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 078	1981	Cóctel de frutas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 079	1981	Compotas (conservas de frutas) y jaleas	1 mg/kg
CX-STAN 081	1981	Guisantes (arvejas) maduros elaborados en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 099	1981	Ensalada de frutas tropicales en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 115	1981	Pepinos encurtidos	1 mg/kg
CX-STAN 116	1981	Zanahorias en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 129	1981	Albaricoques (damascos) en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 144	1985	Palmito en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 145	1985	Castañas y puré de castañas en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 159	1987	Mangos en conserva	1 mg/kg
CX-STAN 160	1987	Salsa picante de mango	1 mg/kg
Frutas y hortalizas frescas			
No se indica ningún nivel específico.			
Zumos (jugos) de frutas			
CX-STAN 044	1981	Néctares de albaricoques (damascos) y pera	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 045	1981	Zumo (jugo) de naranja	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 046	1981	Zumo (jugo) de pomelo	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 047	1981	Zumo (jugo) de limón	1 mg/kg (en examen)
CX-STAN 048	1981	Zumo (jugo) de manzana	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 049	1981	Zumo (jugo) de tomate	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 063	1981	Zumo (jugo) concentrado de manzana	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 064	1981	Zumo (jugo) concentrado de naranja	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 082	1981	Zumo (jugo) de uva	0,3 mg/kg (en examen)

¹ ALINORM 99/12A, párrs. 121-126.

REFERENCIA	FECHA	TÍTULO DE LA NORMA	NIVEL MÁXIMO
CX-STAN 083	1981	Zumo (jugo) concentrado de uva	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 084	1981	Zumo (jugo) concentrado y azucarado de uva tipo Labrusca	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 085	1981	Zumo (jugo) de piña	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 101	1981	Néctar no pulposo de grosella negra	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 120	1981	Zumo (jugo) de grosella negra	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 121	1981	Zumo (jugo) concentrado de grosella negra	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 122	1981	Néctares pulposos de algunas frutas pequeñas	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 134	1981	Néctares de algunos frutos cítricos	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 138	1983	Zumo (jugo) concentrado de piña	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 139	1983	Zumo (jugo) concentrado de piña con conservantes, destinado a la fabricación	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 148	1985	Néctar de guayaba	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 149	1985	Productos pulposos líquidos de mango	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 161	1989	Norma General para los Néctares de Frutas	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 164	1989	Norma General para los Zumos (Jugos) Néctares de Frutas	0,3 mg/kg (en examen)
CX-STAN 179	1991	Zumos (jugos) de hortalizas	0,3 mg/kg (en examen)
CAC/GL 011	1991	Zumos (jugos) de frutas mixtas	0,3 mg/kg (en examen)
CAC/GL 012	1991	Néctares de frutas mixtas	0,3 mg/kg (en examen)
Cereales, legumbres (leguminosas) y productos derivados y proteínas vegetales			
No se indica ningún nivel específico.			
Grasas y aceites y productos relacionados			
CX-STAN 019	1999	Grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales	0,1 mg/kg
CX-STAN 032	1989	Margarina	0,1 mg/kg
CX-STAN 135	1981	Minarina	0,1 mg/kg
Proyecto en el Trámite 5	-	Aceite de oliva – revisión	0,1 mg/kg
CX-STAN 210	1999	Aceites vegetales especificados	0,1 mg/kg
CX-STAN 211	1999	Grasas animales especificadas	0,1 mg/kg
Pescado y productos pesqueros			
No se indica ningún nivel específico.			
Carne y productos cárnicos, sopas y caldos			
CX-STAN 088	1991	Carne tipo “corned beef”	1 mg/kg (RT)
CX-STAN 089	1991	Carne “luncheon”	0,5 mg/kg(RT)
CX-STAN 096	1991	Jamón curado cocido	0,5 mg/kg (RT)
CX-STAN 097	1991	Espaldilla de cerdo curada cocida	0,5 mg/kg (RT)
CX-STAN 098	1991	Carne picada curada cocida	0,5 mg/kg (RT)

REFERENCIA	FECHA	TÍTULO DE LA NORMA	NIVEL MÁXIMO
CX-STAN 117	1995	“Bouillons” y consomés	1 mg/kg – productos en seco (RT); 0,5 mg/kg – productos en conserva (RT)
Azúcares, productos del cacao y chocolate y productos varios			
CX-STAN 086	1981	Mantecas de cacao	0,5 mg/kg
CX-STAN 087	1981	Chocolate	2 mg/kg para el chocolate no azucarado; 1mg/kg para los otros productos
CX-STAN 105	1981	Cacao en polvo (cacaos) y mezclas secas de cacao y azúcar	2 mg/kg (RT)
CX-STAN 108	1997	Aguas minerales naturales	0,01 mg/kg (no ratificado por el CCFAC)
CX-STAN 141	1983	Cacao sin cáscara ni germen, cacao en pasta, torta de prensado de cacao y polvillo de cacao (finos de cacao)	2 mg/kg (RT)
CX-STAN 142	1983	Chocolate compuesto y relleno	1 mg/kg
CX-STAN 147	1985	Dulces de manteca de cacao	1 mg/kg – a reserva de su ratificación
CX-STAN 162	1987	Vinagre	1 mg/kg
CX-STAN 168	1987	Mayonesa	0,3 mg/kg
Azúcares, productos del cacao y chocolate y productos varios			
No se indica ningún nivel específico.			
Leche y productos lácteos			
CX-STAN A-01	1999	Mantequilla	0,05 mg/kg
CX-STAN A-15	1995	Sueros en polvo	1 mg/kg
CX-STAN A-18	1995	Productos a base de caseína comestible	1 mg/kg

**PROYECTOS DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL PLOMO
(en el Trámite 6)**

Código N°.	Alimento	NM (mg/kg)	Trámite	Observaciones
FC1 FP9 FS12 FB18 FT26 FI30	<u>Fruta</u> [Frutas pequeñas y bayas]	0,1 [0,3]	6 6	
VA35 VO50 VC45 VR75	<u>Hortalizas</u> Con excepción de las brasicáceas (VB), hortalizas de hoja (VL), y hongos	0,1	6	
VB40 VL53	<u>Brasicáceas</u> Con excepción de la berza común acéfala (480) <u>Hortalizas de hoja</u> (excepto las espinacas)	0,3	6	
C81 VD70 VP60	<u>Productos de cereales</u> , excepto el salvado <u>Legumbres</u> <u>Hortalizas de leguminosas</u>	0,2	6	
MM97 PM100	<u>Carne de vacuno, ovino y porcino</u> <u>Carne de aves</u>	0,05	6	
MF97 PF111 FM183 OC172 OR172	<u>Grasa de la carne</u> <u>Grasa de carne de aves</u> <u>Grasa de la leche</u> <u>Aceites vegetales</u>	0,05	6	
MO97	<u>Despojos comestibles de vacunos, porcinos y aves</u>	0,5	6	
ML107	<u>Leche</u> ¹	0,02 ²	6	También los productos lácteos secundarios (82) (tal como se consumen)
WF115, VD120 WS125	<u>Pescado</u>	0,2	6	Músculo de pescado
WC143	<u>Crustáceos</u>	0,5	6	
IM151	<u>Moluscos bivalvos</u>	1,0	6	
JF175	<u>Zumos (jugos) de fruta</u>	0,05	6	También los néctares
FF269	<u>Vino</u>	0,20	6	
NM (no especificado)	<u>Preparados para lactantes y niños pequeños</u>	0,02 ²	6	Listos para el consumo

¹ Para los productos lácteos se aplicará un factor de concentración apropiado, por ejemplo 10 para el queso, ya que se utilizan aproximadamente 10 kg de leche para producir 1 kg de queso.

² Siempre y cuando se elaboren métodos de análisis apropiados.

**ANTECEDENTES RELATIVOS A LAS PROPUESTAS
PRESENTADAS EN EL CUADRO 2**

Fruta

Por lo que respecta a las frutas, se propone un NM de 0,1mg/kg. Las frutas, al igual que las hortalizas de hoja, pueden contaminarse sobre todo a partir de la deposición atmosférica de plomo. El plomo no se absorbe en grandes cantidades a través de las raíces. Los estudios recientes, avalados por una garantía de calidad apropiada, muestran que no hay dificultades en respetar este NM.

El CCFAC, en su 30ª reunión, propuso un NM especial de 0,3 mg/kg para bayas y frutas pequeñas (de piel comestible), y este NM se incluye en el Cuadro 1. Dado que no se presentó ninguna prueba de apoyo, este NM figura entre corchetes. Posteriormente, Alemania complementó los datos disponibles para la 31ª reunión del CCFAC (CX/FAC 99/19) demostrando que no era posible cumplir con un nivel inferior a 0,05 mg/kg (BUNR, carta de 3 de mayo de 1999). En cuanto a las uvas, dado que el contenido de agua de las uvas desecadas se ha reducido en alrededor del 15%, al NM de 0,1 mg/kg podría aplicarse un factor de conversión de 5. Como consecuencia de ello, ha de determinarse si la propuesta de 0,1 mg/kg podría abarcar de manera satisfactoria también las frutas pequeñas y las bayas.

Fruta (NM: 0,1 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,05 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 100-300 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Fruta	0,047 (media) 90% < 0,39	143 (media)	República de Croacia	Sapunar-Postruznik (1996)
Fruta	0,0006-0,027 (media) 90% < 0,015-0,043	109 (excepto los zumos de fruta)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Fruta	< 0,01	65	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Frutas de hueso	0,020 (media)	66 (media)	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Frutas de pepita	0,025 (media)	271 (alta) hombres adultos		
Fruta	0,005-0,015 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Fruta	Normalmente < 0,02		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Fruta	0,015	377 (media)	España	Urieta et al. (1996)

Frutas pequeñas y bayas (NM: 0,3 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,3 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-50 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Bayas	<0,007-0,024 (media) 90% < 0,009-0,042		Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995)
Bayas	0,021 (media) 95% <0,069		Alemania	Observaciones escritas (1999)
Uvas	0,3		Francia	Teissedre et al. (1994)

Hortalizas

Por lo que concierne a las hortalizas, a excepción de las brassicáceas, las hortalizas de hoja y las setas, se propone un NM de 0,1 mg/kg. Para las brassicáceas, a excepción de la berza común acéfala, y para las hortalizas de hoja, a excepción de las espinacas, se propone un NM de 0,3 mg/kg. Para la berza común acéfala, las espinacas y las setas, no se propone ningún NM, puesto que se consideran de secundaria importancia en la ingestión global y el comercio internacional. Los estudios recientes, avalados por una garantía de calidad apropiada, muestran que no hay dificultades en respetar este NM.

En cuanto a las patatas (papas), la industria ha declarado que sería difícil respetar un nivel de 0,1 mg/kg (observaciones escritas, 1999). Sin embargo, los resultados de los recientes programas de seguimiento, avalados por una garantía de calidad apropiada, muestran que las patatas (papas) no exceden de este nivel, siempre y cuando el suelo se remueva de manera adecuada antes del análisis, tal como se hace antes del consumo. En consecuencia, debe estudiarse la posibilidad de incluir las patatas (papas) en una voz separada, añadiendo las palabras “peladas y lavadas”, como en el caso del cadmio.

Hortalizas ((NM: 0,1 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,05 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 50-500 g/día):				
Alimentos	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Hortalizas	0,29 (mediana) 90% < 0,286	416	China	Yang et al. (1994)
Hortalizas	0,094 90% < 0,573	283	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Hortalizas	<0,004-0,014 (media) 90% < 0,005-0,036	247(promedio de todas las hortalizas)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Hortalizas	0,022 (media) 95% < 0,070	197 (media) 451 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Hortalizas	0,022-0,032 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Hortalizas	0,02	243	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Hortalizas	0,036-0,068 (mediana) 90% < 0,12-0,28		Polonia	Karlowski y Wojciechowska-Mazurek (1991)
Hortalizas	0,023	159 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Hortalizas	0,099-0,358	219-499	España	Cuadrado et al. (1995)
Hortalizas	0,004-0,014 (media) 90% < 0,005-0,027		Dinamarca	VFD (1997)
Hortalizas fructíferas	0,01 o inferior		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Hortalizas de raíces	0,01-0,04 (media)		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Hortalizas de raíces	0,028 (media) 95% < 0,08		Alemania	Observaciones escritas (1999)
Patatas (papas)	<0,1		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)

Hortalizas ((NM: 0,1 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,05 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 50-500 g/día):				
Alimentos	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Patatas (papas)	0,046 (media)		Francia	DGS (1994)
Patatas (papas)	0,01	133	Reino Unido	Ysart et al.(1999)
Patatas (papas)	0,004 (media) <0,039	143	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995)

Brasicáceas (NM: 0,3 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 10-100 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Brasicáceas	0,005-0,016 (media) 90% < 0,007-0,021		Dinamarca	VFD (1997)
Brasicáceas	0,004-0,013 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Repollo	0,008-0,050 (mediana) 90% < 0,25-0,32		Polonia	Karłowski y Wojciechowska-Mazurek (1991)
Repollo		6-29	España	Cuadrado et al. (1995)
Coliflor		4,7-5,2	España	Cuadrado et al. (1995)
Brasicáceas y hortalizas de hojas	0,036 (media) 95% < 0,112	27	Alemania	Observaciones escritas (1999)

Hortalizas de hojas (NM: 0,3 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-100 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Hortalizas de hojas	0,003-0,032 (media) 90% < 0,005-0,042		Dinamarca	VFD (1997)
Hortalizas de hojas		30 (media) 107 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Lechuga	0,031 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Lechuga	0,01-0,05 (media)		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Lechuga	0,047-0,150 (mediana) 90% < 0,23-0,38		Polonia	Karłowski y Wojciechowska-Mazurek (1991)
Lechuga		12-29	España	Cuadrado et al. (1995)

Espinacas	0,04 o superior		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Espinacas		1-3	España	Cuadrado et al. (1995)

Productos de cereales, legumbres y hortalizas de leguminosas

Por lo que atañe a los productos de cereales, a excepción del salvado, las legumbres y las hortalizas de leguminosas, se propone un nivel de 0,2 mg/kg. No hay ninguna propuesta de NM para el salvado, ya que este último se considera de importancia secundaria como fuente de plomo en la alimentación y también como producto en el comercio internacional.

Se sostiene que el comercio internacional tiene que ver principalmente con los cereales en cuanto tales, mientras que los consumidores tratan por lo general los productos a base de cereales elaborados, en los cuales gran parte del plomo absorbido por contaminación se elimina mediante la elaboración. En consecuencia, debe examinarse la posibilidad de modificar el epígrafe en “cereales sometidos a un proceso primario de elaboración”.

Además, tal como se deduce de los datos presentados, el contenido de plomo en las legumbres y las hortalizas de leguminosas es por lo general inferior a 0,05 mg/kg, por lo cual para estos productos debe estudiarse la posibilidad de establecer un NM de 0,1 mg/kg.

Productos de cereales (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 50-500 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Cereales	0,063 (mediana) 90% < 0,316	498	China	Yang et al. (1994)
Cereales	0,017-0,085 (media) 90% < 0,033-0,192	217(promedio de todos los cereales)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Cereales	0,033	62 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Cereales y productos de cereales	0,02	210	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Cereales Trigo Centeno	0,047 (media) 95% < 0,150 0,046 (media) 0,057 (media)	142 (hombres adultos)	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Cereales para desayuno	0,011-0,022 (media)		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1993)
Panes y cereales para desayuno		90% <100 (niños < 2 años)	EE.UU.	USDA (1989-1992) Observaciones escritas (1998)
Cereales y productos de cereales	0,039-3,04	196-322	España	Cuadrado et al. (1995)
Trigo	Alrededor de 0,05 o inferior		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Granos de trigo	0,034 (mg/kg de peso en seco)		Alemania	Brüggemann y Kumpulainen (1995)
Sémola de cebada	0,067 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)

Productos de cereales (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 50-500 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Copos de cebada	0,17 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Arroz	Alrededor de 0,05 o inferior		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Arroz	0,076 (media) 90% < 0,404	8,9	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Arroz	0,098 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Arroz	0,205 (media) 0,156-0,208 (gama)	316-534	India	Srikanth et al. (1995)
Arroz	0,002-0,039 (media)		Japón	Zhang et al. (1996)
Arroz	0,099		España	Santos et al. (1992)
Arroz silvestre	<0,0001-0,007		Canadá	Pip (1993)
Pan	0,041	122 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Pan	0,014 (media) 0,008 (mediana)		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1994)
Pan de centeno	0,016		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1994)

A partir de los datos presentados, el contenido medio de plomo en las legumbres y leguminosas es en general inferior a 0,05 mg/kg, por lo cual debe examinarse la posibilidad de establecer para estos productos un NM de 0,1 mg/kg.

Legumbres (NM: 0,2 mg/kg)				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Legumbres y nueces	0,01	27 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Frijoles blancos	0,022 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Legumbres	0,026 (media)		China	Zhang et al. (1998)
Frijoles	0,025 (media)		China	Zhang et al. (1998)
Soja	0,031 (media)		China	Zhang et al. (1998)

Hortalizas de leguminosas (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Hortalizas de leguminosas	0,022 (media) 95% <0,073		Alemania	Observaciones escritas (1999)
Judías verdes		8-18	España	Cuadrado et al. (1995)
Guisantes (arvejas) pelados	0,016 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)

Hortalizas de leguminosas (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Guisantes (arvejas) verdes	0,006 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Guisantes (arvejas)	0,003-0,032 (media) 90% < 0,005-0,042		Dinamarca	VFD (1997)

Carne de vacuno, ovino y porcino, y carne de aves

En cuanto a la carne de vacuno, ovino y porcino, y la carne de aves, se propone un NM de 0,05 mg/kg. Si bien la mayor parte de los datos analíticos, avalados por una garantía de calidad apropiada, indican que sería apropiado un NM de 0,05 mg/kg, en algunos informes se señala que es necesario establecer un NM más elevado. Las diferentes normas que se aplican en el control de calidad analítico pueden representar, en cierta medida, el motivo de las variaciones que se detectan en el nivel de plomo entre los distintos estudios.

Carne de vacuno, ovino, porcino y aves (NM: 0,05 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-500 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Carne	0,037 (mediana) 90% < 0,129	42,3	China	Yang et al. (1994)
Carne	<0,008-0,017 (media) 90% < 0,008-0,046	136 (media)	Dinamarca	Organismo nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Carne	0,0616 (media)		Francia	DGS (1994)
Carne de vacuno Cerdo	0,021 (media) 95% < 0,09 0,023 (media) 95% < 0,140	Ingestión de carne: 72 (media) 191 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Carne y productos cárnicos	0,01	70	Reino Unido	Ysart et al.(1999)
Carne	0,008-0,011 (media)		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1994)
Carne (músculo)	0,01		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Carne	0,073-0,107 (media) 90% < 0,468-0,590	122	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Carne	0,017	118 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Cerdo	0,068 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Chuleta de cerdo	0,058 (mg/kg de peso en seco)		Alemania	Brüggemann y Kumpulainen (1995)
Carne de vacuno	0,118 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Carne	0,082-0,356	97-140	España	Cuadrado et al. (1995)
Carne	<0,007		Suecia (importada de	Jorhem et al. (1996)

Carne de vacuno, ovino, porcino y aves (NM: 0,05 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-500 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
(músculo de vacuno)			seis países)	
Carne de caballo, cordero, ovino, reno	< 0,002-0,020, <0,002-0,008 <0,002-0,004 <0,002-0,014		Suecia	Jorhem (1999)
Carne	0,008-0,026 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Productos cárnicos	0,078	45 (media)	España	Urieta et al. (1996)

Grasa de carne de reses y aves, y aceites vegetales

Se propone un NM de 0,05 mg/kg. Al parecer, con este NM no se plantean problemas para el comercio, con la posible excepción de la manteca de cacao, en relación con la cual se sostiene que su contenido de plomo puede exceder con creces el NM. Los pocos datos disponibles sobre los productos del cacao indican que posiblemente hay un motivo por el cual en los productos del cacao son de prever unos niveles más elevados que los NM propuestos. Sin embargo, queda por demostrar si el contenido de plomo en la manteca de cacao es superior a 0,05 mg/kg, o bien, como en el caso de otros metales, si el plomo sigue las fracciones más ricas en proteínas más bien que la manteca de cacao. De llegar a disponerse de datos adecuados, podría considerarse la posibilidad de introducir una voz separada para la manteca de cacao, con un NM más elevado.

Grasa de carne de reses y aves, y aceites vegetales (NM: 0,05 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,02 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-100 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Grasas y aceites	0,005	45 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Grasas y aceites	0,02	29	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Aceites		69-83	España	Cuadrado et al. (1995)
Mantequilla	0,014 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)

Despojos comestibles de vacunos, porcinos y aves

Se propone un NM de 0,5 mg/kg. Los datos indican que los niveles de plomo detectados en el hígado y los riñones son por lo general sólo ligeramente superiores a los que se encuentran en el músculo.

Despojos comestibles de vacunos, porcinos y aves (NM: 0,5 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-10 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Hígado		0,92-1,46	España	Cuadrado et al. (1995)
Hígado	0,027-0,038 (media) 90% < 0,046-0,067	4 (media)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)

Despojos comestibles de vacunos, porcinos y aves (NM: 0,5 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-10 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Riñón	0,025-0,095 (media) 90% < 0,047-0,091	<1 (media)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Despojos	0,11	1	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Hígado de cerdo	0,171 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Hígado de vacuno	0,153 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Hígado de porcino y vacuno	0,139 (media);90%<0,812 0,208 (media);90%<0,867	3,7 (hígado+riñón)	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Riñón de porcino y vacuno	0,183 (media); 90%<0,980 0,137(media); 90%<0,807	3,7 (hígado+riñón)	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Hígado de vacuno	0,037 (media)		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1994)
Hígado de cerdo	0,011 (media)		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1994)
Hígado de vacuno, porcino y ovino	Despojos comestibles: 0,072 (media) 95% < 0,220	15 (media) 45 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Hígado de vacuno, porcino y ovino	Despojos comestibles: 0,072 (media) 95% < 0,220	15 (media) 45 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Riñón de vacuno y porcino	Despojos comestibles: 0,072 (media) 95% < 0,220	8 (media) 36 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Hígado	0,035 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Riñón	0,077 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Hígado y riñón de cerdo	0,007		Dinamarca	VFD (1997b)
Hígado de caballo, cordero y reno Riñón de caballo, cordero, oveja y reno	0,13 (media) 0,031 (media) 0,13 (media) 0,047 (media) 0,053 (media) 0,046 (media) 0,13 (media)		Suecia	Jorhem (1999)

Se propone el NM de 0,02 mg/kg que figura en la norma de la Federación Internacional de Lechería (FIL). En cuanto a los productos lácteos, tales como la mantequilla y el queso, debe aplicarse un factor de concentración adecuado. Aparentemente no hay problemas particulares con la leche y los productos lácteos que exceden de este nivel. Se dispone de métodos de análisis, si bien es un desafío aplicarlos a los niveles que suelen detectarse en la leche. Una técnica analítica apropiada podría ser el horno de grafito AAS Zeeman (Larsen y Rasmussen, 1991), o bien en el futuro el ICP-MS. En consecuencia, debería estudiarse la posibilidad de suprimir la columna “Observaciones” del Cuadro 1, ya que resulta superflua.

A raíz de una grave intoxicación de ganado, causada por concentraciones muy elevadas de plomo en el pienso concentrado, el contenido de plomo en la leche ha disminuido al nivel de 0,02 mg/kg en el plazo de dos semanas (Baars, 1992).

Leche (NM: 0,02 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,01 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-550 ml/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Leche	0,01 (mediana) 90% < 0,134	9	China	Yang et al. (1994)
Leche	< 0,01	284	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Leche	0,076 (media) 90% < 0,3	279	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Leche	0,0009 (media) 0,001	393 (media para niños de 1-6 años de edad)	Dinamarca	Larsen y Rasmussen (1991) Organismo Nacional de Alimentación (1990) Andersen et al. (1996)
Leche Queso	0,002 (media) 0,017-0,060 (promedios para el queso importado de diez países)		Finlandia (queso importado de diez países)	Tahvonen y Kumpulainen (1995)
Leche	0,007 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Leche	0,073 (mg/kg de peso en seco)		Alemania	Brüggemann y Kumpulainen (1995)
Leche	Algunos µg/kg		Países Bajos	Observaciones escritas (1998)
Leche	0,098 (media)		Polonia	Krelowska-Kulas (1991)
Leche	<0,005	294 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Leche	0,013 (media)		Francia	DGS (1994)
Leche		229-395	España	Cuadrado et al. (1995)
Leche	<0,005	468 (media) 90% < 1052 (niños < 1 año)	EE.UU.	Observaciones escritas (1998)
Queso	0,015 (media) 95% <0,032		Alemania	Observaciones escritas (1999)

Leche (NM: 0,02 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,01 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-550 ml/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Productos lácteos	0,006	58 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Productos lácteos	0,01	57	Reino Unido	Ysart et al. (1999)

Pescado

Se propone un NM de 0,2 mg/kg. En general, la contaminación de las aguas donde viven los peces no influye mucho en el pescado. La mayor parte de los datos, avalados por una garantía de calidad apropiada, indican que un NM de 0,2 mg/kg no causaría problemas para el comercio mundial de la mayor parte de las especies. No obstante, es posible que algunas especies, o algunos peces procedentes de determinadas aguas, necesiten un nivel más elevado por causas naturales, como en el caso del mercurio, lo cual plantea un problema que es necesario abordar a condición de que se disponga de datos cualitativos de apoyo.

Pescado (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-100 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Pescado	<0,7		Australia	Denton y Burdon-Jones (1986)
Pescado	0,02	13	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Pescado	0,035-0,09		Bélgica	Guns et al. (1988)
Pescado	0,0778 (media)		Francia	DGS (1994)
Pescado	0,02 (mediana) 90% < 0,13	11,8	China	Yang et al. (1994)
Pescado	0,324 (media) 90% < 1,21	19	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Pescado	<0,075 (media) 90% < 0,075-0,127	24 (media)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Pescado	<0,009		Finlandia	Tahvonen y Kumpulainen (1996)
Pescado	<0,061		Alemania	Oehlenschlaeger (1988)
Pescado	0,008-0,015 (media) 0,014 (media) 95% <0,056	16	Alemania Alemania	Müller y Anke (1995) Observaciones escritas (1999)
Pescado	0,019-0,194		Marruecos	El-Hraik et al. (1992)
Pescado	0,043	89 (media)	España	Urieta et al. (1996)
Pescado	0,105-0,345	22-63	España	Cuadrado et al. (1995)
Pescado	0,015-0,303		España	Cabera et al. (1991)
Pescado	<0,004-0,009 (media)		Suecia	Engman y Jorhem (1998)

Pescado (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-100 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Pescado	0,026±0,119	6,5 (población general) 30 (pescadores deportivos) 140 (pescadores de subsistencia)	EE.UU.	Tchounwou et al. (1996)
Pescado de agua dulce	<0,02		Francia	Observaciones escritas (1998)
Bacalao y platija	0,0005-0,004		Alemania	Harms (1985)
Pescado de agua dulce	0,14-0,22		Italia	Giani et al. (1989)
Atún en conserva		14 (media) 90% < 20 g (niños de 1-2 años de edad)	EE.UU.	Observaciones escritas (1998)

Crustáceos

A raíz de los resultados del debate mantenido en la 31ª reunión del CCFAC, se propone ahora un NM de 0,5 mg/kg. Hay motivos para considerar la posibilidad de establecer un NM inferior para algunos crustáceos específicos.

Crustáceos (NM: 0,5 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,5 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-5 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Crustáceos		1 (media)	Dinamarca	Andersen et al. (1996)
Camarones	0,040 95% < 0,155	12 (media) 43 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Cangrejo	<0,2 (media)		Reino Unido	Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca (1982)
Langosta	<0,2 (media)			
Camarones	<0,3 (media)			
Cangrejos	96% < 0,1 mg		Francia	Observaciones escritas (1998)
Mariscos		0,14-0,51	España	Cuadrado et al. (1995)

Moluscos bivalvos

A raíz de los resultados del debate mantenido en la 31ª reunión del CCFAC, se propone ahora un NM de 1 mg/kg.

Moluscos bivalvos (NM: 1,0 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-5 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Moluscos		<0,1	Dinamarca	Andersen et al. (1996)

Moluscos bivalvos (NM: 1,0 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-5 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Moluscos		15 (media) 81 (alta) hombres adultos	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Mejillones		0,21-0,8	España	Cuadrado et al. (1995)
Ostras		139 (máx.)	Tailandia	Han et al. (1998)
Moluscos	0,06-0,3 (media)		EE.UU.	Capar y Yess (1996)
Almejas	0,123		Canadá	Forsyth et al.(1991)
Mejillones	0,100			
Mejillones	0,264 (media)		Francia	DGS (1994)
Ostras	0,127 (media)			

Zumos (jugos) de fruta

A raíz de los resultados del debate mantenido en la 31ª reunión del CCFAC, se propone ahora un NM de 0,05 mg/kg. Los datos parecen indicar que sería posible establecer un nivel más elevado, por ejemplo, de 0,02 mg/kg, de conformidad con los datos relativos al contenido de plomo en las frutas.

Por lo que concierne a las frutas pequeñas y las bayas, ha habido solicitudes para establecer un NM separado (a fin de mantener el nivel de 0,05 mg/kg); de manera análoga, se está estudiando la posibilidad de establecer un NM separado para las frutas pequeñas y las bayas, en cuanto tales. Sin embargo, no parece haber datos disponibles para sostener la necesidad de un NM más elevado para los zumos (jugos) de frutas pequeñas y bayas.

Zumos (jugos) de fruta (NM: 0,05 mg/kg; gama del contenido de plomo mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Zumo (jugo) de fruta	<0,007 (media) 90% < 0.013	56 (media)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Zumo (jugo) de fruta	0,009 (media)		Finlandia	Tahvonen (1998)
Zumo (jugo) de fruta		3-10	España	Cuadrado et al. (1995)
Zumo (jugo) de fruta	0,008-0,013	154 (media) 90 % < 288 (niños <1 año de edad) 190 (media) 90% < 361 (niños de 1-2 años de edad)	EE.UU.	Encuesta de la USDA (1989-1991) Observaciones escritas (1998)

Zumos (jugos) de fruta (NM: 0,05 mg/kg; gama del contenido de plomo mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Zumo (jugo) de fruta	0,011 95% < 0,033	166	Alemania	Observaciones escritas (1999)
Zumo (jugo) de fruta	0,01	43	Reino Unido	Ysart et al. (1999)
Zumo (jugo) de fruta	0,0292		Francia	DGS (1994)

Vino

Se propone un NM de 0,2 mg/kg, de conformidad con el nivel establecido por la Oficina Internacional de la Viña y el Vino (OIV). El objetivo es que este NM, que según los datos podría ser inferior para los vinos producidos en los últimos años, será más bajo en el futuro, de conformidad con la OIV.

Vino (NM: 0,2 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,1 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-500 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Vino	0,02-0,06		Australia	Gulson et al. (1992)
Vino	0,04 (media)		Australia	Lee et al. (1991)
Vino	0,099 (media) 90% < 0,43	75	República de Croacia	Sapunar-Postruznik et al. (1996)
Vino	0,053-0,066 (media) 90% < 0,076-0,143	73 (media)	Dinamarca	Organismo Nacional de Alimentación (1995) Andersen et al. (1996)
Vino	0,009-0,034 (media)		Finlandia	Tahvonen (1998)
Vino blanco	0,009 (media)		Alemania	Müller y Anke (1995)
Vino		53-360	España	Cuadrado et al. (1995)
Vino	0,069 (media)		Francia	DGS (1994)
Bebidas alcohólicas	0,031	243 (media)	España	Urieta et al. (1996)

Preparados para lactantes y niños pequeños

Se propone un NM de 0,02 mg/kg, al igual que para la leche. Se han manifestado dudas acerca de la definición del producto, y de si éste se comercializa a escala internacional. De estar fundamentadas tales dudas, es posible que se examine la conveniencia de no establecer un NM para los preparados para lactantes y niños pequeños.

Preparados para lactantes y niños pequeños (NM: 0,02 mg/kg; gama del contenido de plomo: 0-0,01 mg/kg; gama de valores relativos a la ingestión: 0-1300 g/día):				
Alimento	Concentración (mg/kg)	Ingestión (g/día)	País	Referencia
Preparados para lactantes y niños pequeños	<0,005	820 (media) 90% < 1286 (niños < 1 año)	EE.UU.	Observaciones escritas (1996)
Preparados para lactantes y niños pequeños	0,01		EE.UU.	Bolger et al. (1996)

BIBLIOGRAFÍA

General

Documento de examen sobre el plomo (CX/FAC 95/18).

Proyecto de Norma para el Plomo Presente en los Alimentos (CX/FAC 96/23).

Proyectos de niveles máximos para el plomo (ALINORM 97/12A, Apéndice X).

Proyectos de niveles máximos para el plomo (CX/FAC 99/19) y observaciones recibidas con respecto al documento CX/FAC 99/19.

Observaciones presentadas en respuesta a la circular CL 1997/15 FAC de Polonia, Eslovaquia, la Federación Internacional de las Industrias de Alimentos para Regímenes Especiales (ISDI), Francia y Estados Unidos de América.

Evaluación de Ciertos Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos, 41° informe del JECFA, Serie de Informes Técnicos de la OMS: n° 837, Ginebra, 1993.

Resumen y conclusiones, 53ª reunión del JECFA, FAO/OMS, Roma, 1999.

Consejo de Europa: "El plomo en los alimentos" (1994). Prensa del Consejo de Europa, Estrasburgo. Disponible también en francés.

Programa conjunto internacional FAO/OMS/PNUMA sobre vigilancia de la contaminación (SIMUVIMA/Alimentos) "Evaluación de la ingestión alimentaria de los contaminantes químicos", Nairobi, 1992.

Específica

Andersen, N.L., Fragt, S., Groth, M.V., Hartkopp, H.B., Møller, A., Ovesen, L., Warming, D.L. (1996). Dietary habits in Denmark 1995. Main results. Publication no. 235, National Food Agency.

Baars, A. J. et al. (1992). Lead intoxication in cattle. A case study. Food Additives and Contaminants, 9, No. 4, 357 – 364.

Bolger, P.M., Yess, N.J., Gunderson, E.L., Troxell, T.C., Carrington, C.D. (1996). Identification and reduction of sources of dietary lead in the United States. Food Additives and Contaminants. vol. 13(1) p. 53-60.

Brüggemann, J., Kumpulainen, J. (1995). The status of trace elements in staple foods from the former Federal Republic of Germany. Z. Lebensm. Unters. Forsch. vol. 201 p. 1-6.

Cabera, C., Lorenzo, M.L., Gallego, C., López, M.C., Lillo, E. (1991). Determination of lead in fish by electrothermal atomic absorption spectrometry. Analytica Chimica Acta: vol. 246(2) p. 375-378.

Capar, S.G., Yess, N.J. (1996). US Food and Drug administration survey of cadmium, lead and other elements in clams and oysters. Food Additives and Contaminants. 13, No 5 p. 553-560.

- Carrington, C.D. and Bolger, P.M. (1992)** "An assessment of the Hazards of Lead in Food", *Regulatory Toxicology and Pharmacology* **16**, 265 - 277.
- Carrington, C.D., Bolger, P.M. and Scheuplein, R.J. (1996)** "Risk analysis of dietary lead exposure" *Food Additives and Contaminants* **13** No 1, 61-76.
- Cuadrado, C., Kumpulainen, J., Moreiras, O. (1995).** Lead, cadmium and mercury contents in average Spanish market basket diets from Galicia, Valencia, Andalucia and Madrid. *Food Additives and Contaminants*: vol 12(1) p. 107-118.
- Denton, G.R.W., Burdon-Jones, C. (1986).** Trace metals in fish from the Great Barrier Reef. *Marine pollution bulletin*: 17(5) p. 201-209.
- DGS, France (1994),** Direction Générale de la Santé (France): "La Diagonale des Métaux", 1994.
- El-Hraik, I.A., Kessabl, M., Sabhi, Y., Buhler, D.R., Benard, P. (1992).** Content of cadmium, lead, chromium and mercury in seafoods from the Moroccan coastal area. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, Sonderheft*: 69(1) p. 113-118.
- Engman, J., Jorhem, L. (1998).** Toxic and essential elements in fish from nordic waters, with the results put in a quality perspective", *Food Additives and Contaminants*, **14**, No 8, 884-892.
- Forsyth, D.S., Dabeka, R.W., Cléroux, C., (1991)** Organic and total lead in selected fresh and canned seafood products, *Food Additives and Contaminants*, **8**, No. 4, 477-484.
- Giani, G., Riberzani, A., Sangiorgi, E., Bosco, A., Carpena Fedrizzi, G. (1989).** Heavy metals (Hg, Pb, Cr) in freshwater fishes in the Emilia-Romagna region. *Archivio Veterinario Italiano*. vol. 40(3) p. 190-096.
- Gulson, B.L., Lee, T.H., Mizon, K.J., Korsch, M.J., Eschnauer, H.R. (1992).** The application of lead isotope ratios to determine the contribution of the tin-lead to the lead content of wine. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol. 43(2) p. 180-190.
- Guns, M., Vyncke, W., Clerck, R. de, Hoeywaghen, P. van (1988).** Accumulation of heavy metals (copper, zinc, chromium and lead) in flounder bones. *Revue de l'Agriculture*. Vol 41(4) p. 965-970.
- Haeuser, P. (1986).** Mercury, lead and cadmium levels in the Back Muscles of Reach (*Rutilus Rutilus*) of the Northern Upper Rhine as a function of water level and season. *Govt. Reports Announcements & indeks (GRA&I)*, issue 8, 1986
- Han, B., Jeng, W.L., Chen, R.Y., Fang, G.T., Hung, T.C., Tseng, R.J. (1998).** Estimation of target hazard quotients and potential health risks for metals by consumption of seafood in Taiwan. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* Vol. 35(4) p. 711-720.
- Harms, U. (1985).** Possibilities of improving the determination of extremely low lead concentrations in marine fish by graphite furnace atomic absorption spectrometry. *Zeitschrift fuer Analytische Chemie*. Vol 322(1) p. 53-56.
- Jorhem, L., (1999).** Lead and cadmium in tissues from horse, sheep, lamb and reideer in Sweden. *Food Additives and Contaminants*. **13**, No. 7, p. 737-745.
- Jorhem, L., Sundström, B., Engman, J., Åstrand-Yates, C., Olsson, I. (1996).** Levels of certain trace elements in beef and pork imported to Sweden. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 13(7) p. 737-745.
- Karlowski, K., Wojciechowska-Manzurek, M. (1991).** Dietary Monitoring Studies on Lead and Cadmium Exposures in Poland. *Chemical Speciation and Bioavailability*. Vol 3(3-4) p. 21-30. *Proceedings of the symposium on the bioavailability and dietary exposure of lead.*
- Krelowska-Kulas, M. (1991).** Metal content in certain food products. *Die Nahrung*: 35 p. 363-367.
- Larsen, E.H., and Rasmussen, L.,** Chromium, lead and cadmium in Danish milk products and cheese determined by Zeeman graphite furnace AAS after direct injection or pressurized ashing. *Zeitschrift fuer Lebensmitteluntersuchung und Forschung*, **192**, 136-141.
- Lee, T.H., Gulson, B.L., Eames, J.C., Stockley, C.S. (1991).** The lead content of Australian Wines. *Australian & New Zealand Wine Industry Journal*. Vol. 6(4) p. 257-261.

- MAFF, 1982.** MAFF Food Surveillance Paper No. 10 "Survey of Lead in Food. 2nd Supplementary Report", London.
- MAFF, 1989.** MAFF Food Surveillance Paper No. 27 "Lead in Food. Progress Report", 1989, London.
- Müller, M., Anke, M. (1995).** Investigations into the oral lead exposure of adults in the former German Democratic Republic. *Z. Lebensm. Unters.forsch.* Vol. 22 p. 38-43.
- National Food Agency of Denmark (1995).** Food monitoring 1988-1992.
- Oehlenschlaeger, J. (1988).** Cadmium and lead in the edible portion of marine fish and crustacea from various areas of the North sea. *Informationen fuer die Fischwirtschaft.* vol 35(4) p. 178-183.
- Pip, E. (1993).** Cadmium, copper and lead in wild rice from central Canada. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology.* Vol 24(2) p. 179-181.
- Santos, M.D., Cirugeda Delgado, C., Cirugeda Delgado, M.E. (1992).** Estudio del contenido plomo y cadmio en alimentos basicos. IV: Arroz. *Alimentaria*, p. 59-60.
- Sapunar-Postruznik, J., Bazulic, D., Kubala, H., Balint, L. (1996).** Estimation of dietary intake of lead and cadmium in the general population of the Republic of Croatia. *The Science of the Total Environment*: 177 p. 31-35.
- Srikanth, R., Ramana, D., Rao, V. (1995).** Role of rice and cereal products in dietary cadmium and lead intake among different socio-economic groups in South India. *Food Additives and Contaminants.* Vol. 12(5) p. 695-701.
- Tahvonon, R. (1998).** Lead and cadmium in beverages consumed in Finland. *Food. Addit. Contam.* Vol. 15(4) p. 446-450.
- Tahvonon, R., Kumpulainen, J. (1993).** Lead and cadmium in some cereal products on the Finnish market 1990.91. *Food Additives and Contaminants.* Vol. 10(2) p. 245-255.
- Tahvonon, R., Kumpulainen, J. (1994).** Lead and cadmium contents in pork, beef and chicken, and in pig and cow liver in Finland during 1991. *Food Additives and Contaminants.* Vol. 11(4) p. 415-426.
- Tahvonon, R., Kumpulainen, J. (1995).** Lead and cadmium contents in milk, cheese and eggs on the Finnish market. *Food Additives and Contaminants.* Vol. 12(6) p. 789-798.
- Tahvonon, R., Kumpulainen, J. (1996).** Contents of lead and cadmium in selected fish species consumed in Finland in 1993-1994. *Food Additives and Contaminants.* Vol. 13(6) p. 647-654.
- Tchounwou, P.B., Abdelghani, A.A., Pramar, Y.V., Heyer, L.R., Steward, C.M. (1996).** Assessment of potential health risks associated with ingesting heavy metals in fish collected from hazardous-waste contaminated wetland in Louisiana, USA. *Rev. Environ. Health.* Vol. 11(4) p. 191-203.
- Teissedre, P.L., Cabanis, M.T., Champagnol, F., Cabanis, J.C. (1994).** Lead distribution in grape berries. *American Journal of Enology and Viticulture.* vol. 45(2) p. 220-228.
- Urieta, I., Jalón, M., Eguileor, I. (1996).** Food surveillance in the Basque country (Spain). II. Estimation of the dietary intake of organochlorine pesticides, heavy metals, arsenic, aflatoxin M₁, iron and zinc through the total diet study, 1990/1991. *Food Additives and Contaminants*, vol. 13 (1) p. 29-52.
- USDA Survey (1989-1991).** United States Department of Agriculture 1989-1991 Combined Survey of Food Intake by Individuals.
- VFD (1997).** Monitoring programme for trace elements in food, 1993-1997. 1995: Lead, cadmium, nickel and selenium in Danish and foreign vegetables. Danish Veterinary and Food Administration.
- VFD (1997b).** Monitoring programme for trace elements in food, 1993-1997. Control of the content of trace elements in pluck from pigs. Danish Veterinary and Food Administration.
- Yang, H.-F., Luo, X.-Y., Shen, W., Zhou, Z.-F., Jin, C.-Y., Yu, F., Liang, C.-S. (1994).** National food contamination monitoring programmes-levels of mercury, lead and cadmium in Chinese foods. *Biomedical and Environmental Science.* Vol 7, p. 362-368.
- Ysart, G., et al.** Dietary exposure estimates of 30 elements from the UK Total Diet Study, *Food Additives and Contaminants*, **16**, No. 9, 391-403.

Zhang, Z.W., Watanabe, T., Shimbo, S., Higashikawa, K., Ikeda, M. (1998). Lead and cadmium contents in cereals and pulses in north-eastern China. *Sci. Total Environ.* Vol. 220(2-3) p. 137-145.

Zhang, Z.W., Moon, C.S., Watanabe, T., Shimbo, S., Ikeda, M. (1996). Lead content of rice collected from various areas in the world. *Science of the Total Environment.* Vol. 191(1/2) p. 169-175.
