

# comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA  
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN  
MUNDIAL  
DE LA SALUD



# S

OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00153 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

**ALINORM 08/31/41**

## **PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS**

### **COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS**

*31º período de sesiones*

*Ginebra, Suiza, 30 de junio – 4 de julio de 2008*

### **INFORME DE LA 2ª REUNIÓN DEL COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS**

**La Haya, Países Bajos**

**31 de marzo – 4 de abril de 2008**

# comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA  
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN  
MUNDIAL  
DE LA SALUD



S

OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00153 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

CX 4/35.2

CL 2008/8-CF  
Abril de 2008

**A:** Puntos de contacto del Codex  
Organizaciones internacionales interesadas

**De:** Secretaría de la Comisión del Codex Alimentarius  
Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Roma, Italia

**Asunto:** Distribución del informe de la 2ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (ALINORM 08/31/41)

El informe de la 2ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos se presenta adjunto. Este informe se examinará en el 31º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (Ginebra, Suiza, 30 de junio – 4 de julio de 2008).

## CUESTIONES REMITIDAS A LA COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS EN SU 31º PERÍODO DE SESIONES PARA SU APROBACIÓN

### Proyectos y anteproyectos de normas y textos afines en los Trámites 8 ó 5/8 del procedimiento

1. Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004), en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 67 y Apéndice III);
2. Proyecto de Código de Prácticas para la reducción de los 3-monocloropropanos-1,2-diol (3-MCP) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido y productos que contienen esas proteínas (N09-2005), en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41, párr. 73 y Apéndice IV);
3. Proyecto de niveles máximos para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno, en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 112 y Apéndice VII);
4. Proyecto de niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «destinados a elaboración posterior» y «listos para el consumo», en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 127 y Apéndice VIII);
5. Anteproyecto de Planes de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en nueces de árbol listas para el consumo y nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración: almendras, avellanas y pistachos (N07-2004), en el Trámite 5/8 (ALINORM 08/31/41 párr. 142 y Apéndice IX);
6. Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos (N10-2007), en el Trámite 5/8 (ALINORM 08/31/41 párr. 163 y Apéndice XI);

Los Gobiernos y las organizaciones internacionales interesadas que deseen presentar observaciones sobre los textos indicados deberán hacerlo por escrito, preferiblemente por correo electrónico, al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia, (fax: +39 06 570 54593; correo electrónico: codex@fao.org) **antes del 30 de mayo de 2008**.

**Anteproyectos de normas y textos afines en el Trámite 5 del Procedimiento**

**7. Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006), en el Trámite 5 (ALINORM 08/31/41 párr. 95 y Apéndice V);**

**8. Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (N07-2006), en el Trámite 5 (ALINORM 08/31/41 párr. 109 y Apéndice VI);**

Los Gobiernos y las organizaciones internacionales interesadas que deseen presentar observaciones sobre los textos indicados deberán hacerlo por escrito, preferiblemente por correo electrónico, al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia, (fax: +39 06 570 54593; correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org)) **antes del 30 de mayo de 2008**.

**Otras cuestiones**

**9. Anteproyectos de Disposiciones Aplicadas a los Contaminantes que figuran en las: «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales» (ALINORM 08/31/41 párr. 14 y Apéndice II);**

**10. Lista de prioridades de contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA (ALINORM 08/31/41 párr. 187 y Apéndice XIII);**

Los Gobiernos y las organizaciones internacionales interesadas que deseen presentar observaciones sobre los textos indicados deberán hacerlo por escrito, preferiblemente por correo electrónico, al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia, (fax: +39 06 570 54593; correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org)) **antes del 30 de mayo de 2008**.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

La 2ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos llegó a las siguientes conclusiones:

### **Cuestiones que se someten al examen de la Comisión**

#### Proyectos y anteproyectos de normas y textos afines en los trámites 8 ó 5/8 del procedimiento

El Comité convino en remitir:

- el Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004) en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 67 y Apéndice III);
- el Anteproyecto de Código de Prácticas para la reducción de los 3-monocloropropanos-1,2-diol (3-MCPD) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido y productos que contienen esas proteínas (N09-2005) en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 73 y Apéndice IV);
- el Proyecto de niveles máximos para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar, en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 112 y Apéndice VII);
- el Proyecto de niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «destinados a elaboración posterior» y «listos para el consumo», en el Trámite 8 (ALINORM 08/31/41 párr. 127 y Apéndice VIII);
- el Anteproyecto de Planes de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en nueces de árbol listas para el consumo y nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración: almendras, avellanas y pistachos (N07-2004), en el Trámite 5/8 (ALINORM 08/31/41 párr. 142 y Apéndice IX); y
- el Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos (N10-2007), en el Trámite 5/8 (ALINORM 08/31/41 párr. 163 y Apéndice XI);

#### Anteproyectos de normas y textos afines en el Trámite 5 del procedimiento

El Comité acordó remitir a la Comisión del Codex Alimentarius los siguientes textos para su aprobación en el Trámite 5:

- Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006), en el Trámite 5 (ALINORM 08/31/41 párr. 95 y Apéndice V); y
- Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (N07-2006), en el Trámite 5 (ALINORM 08/31/41 párr. 109 y Apéndice VI);

#### Enmiendas propuestas al Manual de Procedimiento

El Comité acordó remitir el siguiente texto a la 61ª reunión del Comité Ejecutivo para que lo examine a fin de que lo apruebe la Comisión del Codex Alimentarius y se incluya en el Manual de Procedimiento:

- Anteproyectos de Disposiciones Aplicadas a los Contaminantes que figuran en: «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales» (ALINORM 08/31/41 párr. 14 y Apéndice II).

#### Propuestas de nuevos trabajos

El Comité estuvo de acuerdo en presentar a la Comisión, a través del Comité Ejecutivo, la propuesta de nuevos trabajos sobre:

- «Niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil» (ALINORM 08/31/41 párr. 147 y Apéndice X); y
- un «Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación en el café por ocratoxina A» (ALINORM 08/31/41 párr. 167 y Apéndice XII).

#### Otros asuntos

El Comité estuvo de acuerdo en remitir a la Comisión del Codex Alimentarius, para su adopción, la lista de prioridades de contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA (ALINORM 08/31/41 párr. 187 y Apéndice XIII).

**Cuestiones de interés para la Comisión del Codex Alimentarius**

El Comité:

- aprobó el Anteproyecto de enmiendas a la sección 3.2 «Límites de determinadas sustancias en relación con la salud», de la Norma del Codex para las Aguas Minerales Naturales (párr. 27); y
- aprobó provisionalmente los niveles propuestos para las biotoxinas marinas en el proyecto de Norma para los Moluscos Bivalvos Vivos y Crudos (párr. 31)

El Comité acordó:

- que el Anteproyecto de revisión del Preámbulo de la NGCTA (N04-2006) se devuelva al Trámite 2 para que un grupo de trabajo por medios electrónico lo modifique, para distribuirlo en el Trámite 3 y someterlo a consideración en el Trámite 4 en la próxima reunión del Comité (párr. 62);
- establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos para que prepare el Anteproyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil, en el Trámite 2, para su distribución para recabar observaciones en el Trámite 3 y someterlo a examen en el Trámite 4, en la siguiente reunión del Comité, a reserva de la aprobación oficial por la Comisión como nuevo trabajo (párr. 148);
- establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos para que prepare un Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación en el café por ocratoxina A, en el Trámite 2, a fin de distribuirlo para recibir observaciones en el Trámite 3 y examinarlo en el Trámite 4, en la próxima reunión del Comité, a reserva de la aprobación oficial por la Comisión como nuevo trabajo (párr. 168);
- que se preparen los siguientes documentos de debate a fin de que el Comité los someta a consideración en su siguiente reunión:
  - Documento de debate sobre las fumonisinas (párr. 177);
  - Documento de debate sobre los bencenos en los refrescos (párr. 179);
  - Documento de debate sobre los glucósidos cianogénicos (párr. 180);
  - Documento de debate sobre las micotoxinas en el sorgo (párr. 186); y
  - Documento de debate sobre los carbamatos de etilo en las bebidas alcohólicas (párr. 191).

**LISTA DE SIGLAS UTILIZADAS EN ESTE INFORME**

3- MCPD	3-monocloropropano-1,2-diol
ALARA	lo más bajo que razonablemente pueda lograrse
BPA	buenas prácticas agrícolas
BPF	buenas prácticas de fabricación
CAC	Comisión del Codex Alimentarius
CCCC	Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos
CCEXEC	Comité Ejecutivo de la Comisión del Codex Alimentarius
CCFAC	Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios
CCFFP	Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros
CCNMW	Comité del Codex sobre Aguas Minerales Naturales
COP	Código de Prácticas
CL	Carta circular
CRD	Documento de la sala de conferencias
DON	Deoxinivalenol
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
HACCP	Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control
HAP	hidrocarburos aromáticos policíclicos
ISTP	ingestión semanal tolerable provisional
JECFA	Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios
NGCTA	Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos
NM	Niveles máximos
NR	niveles de referencia
OMS	Organización Mundial de la Salud
OTA	ocratoxina A
PVH	proteína vegetal hidrolizada
SIMUVIMA	Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente

## ÍNDICE

	<i>párrafos</i>
Introducción .....	1
Apertura de la reunión .....	2 - 3
Aprobación del programa (Tema 1 del programa) .....	4 - 8
Cuestiones remitidas al Comité por la Comisión del Codex Alimentarius y/u otros comités y grupos de acción del Codex (Tema 2 del programa).....	9 - 31
Cuestiones de interés planteadas por la FAO, la OMS y por otras organizaciones intergubernamentales internacionales (Tema 3 del programa) .....	32 - 37
Cuestiones de interés planteadas en la 68ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) (Tema 4 del programa) .....	38 - 41
Anteproyecto de revisión del Preámbulo de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos (NGCTA) (N04-2006) (Tema 5 del programa).....	42 - 62
Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004) (Tema 6 del programa) .....	63 - 68
Proyecto de Código de Prácticas para la reducción de los 3-Monocloropropanos-1,2-diol (3-MCPD) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido y productos que contienen esas proteínas (N09-2005) (Tema 7 del programa) .....	69 - 73
Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006) (Tema 8 del programa).....	74 - 95
Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (Tema 9 del programa) .....	96 - 109
Proyecto de nivel máximo para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno (Tema 10 del programa) .....	110 - 112
Proyecto de nivel máximo para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «destinados a elaboración posterior» (Tema 11a del programa); Proyecto de nivel máximo para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo» (Tema 11b del programa); y documento de debate sobre los niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo» (Tema 11d del programa).....	113 - 128
Anteproyecto de plan de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en almendras, nueces del Brasil, avellanas y pistachos (N07-2004) (Tema 11c del programa) .....	129 - 142
Documento de debate sobre la contaminación por aflatoxinas en las nueces del Brasil (Tema 11e del programa).....	143 - 148
Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos (Tema 12 del programa).....	149 - 163
Documento de debate sobre la ocratoxina A (OTA) en el café (Tema 13a del programa) .....	164 - 168
Documento de debate sobre la ocratoxina A (OTA) en el cacao (Tema 13b del programa) .....	169 - 170
Lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA (Tema 14 del programa) .....	171 - 188
Otros asuntos y trabajos futuros (Tema 15 del programa) .....	189 - 191
Fecha y lugar de la siguiente reunión (Tema 16 del programa) .....	192 - 193

## LISTA DE APÉNDICES

	<b>página</b>
<b>APÉNDICE I:</b> Lista de participantes .....	25
<b>APÉNDICE II:</b> Anteproyecto de disposiciones aplicadas a los contaminantes en las «Relaciones entre los comités de productos y los comités generales» en el Manual de Procedimiento .....	50
<b>APÉNDICE III:</b> Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004) .....	51
<b>APÉNDICE IV:</b> Proyecto de Código de Prácticas para la reducción de 3-monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas con ácido (PVH-ácido) y productos que contienen PVH-ácido .....	52
<b>APÉNDICE V:</b> Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006) .....	57
<b>APÉNDICE VI:</b> Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (N07-2006) .....	71
<b>APÉNDICE VII:</b> Proyecto de nivel máximo para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar .....	95
<b>APÉNDICE VIII:</b> Proyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las almendras, avellanas y pistachos «destinados a ulterior elaboración» y «listos para el consumo» .....	96
<b>APÉNDICE IX:</b> Anteproyecto de planes de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en nueces de árbol listas para el consumo y nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración: almendras, avellanas y pistachos (N07-2004) .....	97
<b>APÉNDICE X:</b> Documento de proyecto – propuesta de nuevo trabajo sobre los «proyectos de niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las nueces de Brasil» .....	108
<b>APÉNDICE XI:</b> Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos .....	110
<b>APÉNDICE XII:</b> Documento de proyecto – propuesta de nuevo trabajo de un «Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación de ocratoxina A en el café» .....	117
<b>APÉNDICE XIII:</b> Lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA .....	119



## INTRODUCCIÓN

1. La segunda reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos se celebró en La Haya (Países Bajos), del 31 de marzo al 4 de abril de 2008, por amable invitación del Gobierno de los Países Bajos. Presidió la reunión el Sr. Ger de Peuter, de la Oficina del Consejo de Dirección, Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad Alimentaria de los Países Bajos. A la reunión asistieron 241 delegados representantes de 63 países miembros, una organización miembro y 19 organizaciones internacionales. La lista de participantes se adjunta al presente informe como Apéndice I.

## APERTURA DE LA REUNIÓN

2. La Sra. Annemie Burger, Directora General del Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad Alimentaria de los Países Bajos, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes en nombre del Gobierno de los Países Bajos.

### División de competencias

3. El Comité tomó nota de la división de competencias entre la Comunidad Europea y sus Estados miembros, de conformidad con el párrafo 5, Reglamento II del procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius, tal como se presenta en CRD 1.

## APROBACIÓN DEL PROGRAMA (Tema 1 del programa)<sup>1</sup>

4. El Comité acordó que los temas 6 y 7 se debatirían en orden invertido, debatir el tema 11 en un orden más lógico y que otros temas se reorganizarían, y acordó el siguiente orden para los temas del programa: tema 1, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 11 (b) y 11(d), 11(a), 11(e), 11(c), 10, 8, 12, 9, 14, 13(a), 13(b), 15, 16 y 17 como orden lógico para los debates.

5. El Comité acordó debatir una propuesta sobre diferencias entre productos primarios y productos elaborados en relación con el uso de factores de concentración en los productos concentrados y diluidos (propuestos por Marruecos) y el etilcarbamato en las bebidas alcohólicas (propuesto por Alemania) en el tema 15 (otros asuntos y trabajos futuros).

6. El Comité aprobó el programa provisional como programa de la reunión con las referidas enmiendas.

7. El Comité acordó establecer un grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física sobre la lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA, bajo la presidencia de los Países Bajos. Se convino que este grupo de trabajo examinaría también las siguientes nuevas sustancias: fumonisinas (propuesto por Cuba), benceno en bebidas no alcohólicas (propuesto por Nigeria), micotoxinas en el sorgo (propuesto por Sudán) y sustancias planteadas en los temas pertinentes, cuando fuera necesario, en el entendimiento que su informe se consideraría en el tema 14.

8. El Comité acordó además establecer un grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física para revisar el Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo presentado en CX/CF 08/2/9, teniendo en cuenta las observaciones presentadas a la presente reunión con vistas a facilitar el debate en el tema 9.

## CUESTIONES REMITIDAS AL COMITÉ POR LA COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS Y/U OTROS COMITÉS Y GRUPOS DE ACCIÓN DEL CODEX (Tema 2 del programa)<sup>2</sup>

9. El Comité señaló que casi toda la información presentada en el documento CX/CF 08/2/2 no tiene objetivos informativos.

10. En particular, el Comité observó y tomó decisiones respecto a las siguientes cuestiones:

---

<sup>1</sup> CX/CF 08/2/1-rev.1, CRD 13 (observaciones de Brasil), CRD 14 (observaciones de Nigeria).

<sup>2</sup> CX/CF 08/2/2, CRD 4 (observaciones de Cuba), CRD 5 (observaciones de la Comunidad Europea), CRD 11 (observaciones de Indonesia).

### **Anteproyectos de Disposiciones Aplicadas a los Contaminantes en las «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales».**

11. El Comité examinó los Anteproyectos de Disposiciones Aplicadas a los Contaminantes en las «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales», preparados por la Secretaría, que figuran en el Anexo I de CX/CF 08/8/2.

12. Algunas delegaciones opinaron que los textos propuestos deberían seguir la terminología de la disposición que se aplica a los aditivos alimentarios en las «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales», ya que ambos comités deberían participar de la misma manera en la aprobación.

13. Se propuso también incluir los textos adicionales relacionados con el «Formato de las normas del Codex para productos».

14. El Comité enmendó la disposición propuesta teniendo en cuenta las observaciones antes citadas y aceptó remitirla a la próxima reunión del Comité Ejecutivo para someterla a consideración (véase el Apéndice II).

15. Se informó al Comité que la Secretaría estaba preparando a fin de presentar un proyecto de revisión de las «Relaciones entre los comités del Codex sobre productos y los comités de asuntos generales» a fin de que sea examinado por el Comité Ejecutivo, con miras a suprimir los textos sobre los formatos e incluirlos en el «Formato de las normas del Codex para productos».

### **Elaboración de nuevas normas y textos afines**

16. Respecto a los documentos de proyectos para nuevos trabajos, se informó al Comité que la 30ª reunión de la CAC señaló que algunos documentos de proyecto presentados en los últimos años son de baja calidad y no tratan todos los criterios con una explicación/justificación amplia, y pidió que en el futuro todos los documentos de proyecto se preparen correctamente, de conformidad con las disposiciones establecidas en el Manual de Procedimiento.

### **Plan estratégico para 2008-2013 de la Comisión del Codex Alimentarius**

17. El Comité señaló las actividades 1.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.3, 4.1, 5.5 del plan estratégico para 2008-2013, e indicó en particular que las atribuciones otorgadas en relación con la ejecución del plan estratégico son una actividad en curso en el Comité y que éste había elaborado criterios específicos para tomar decisiones y establecer prioridades, que aplica actualmente.

### **Examen de la estructura del comité del Codex y del mandato de los comités del Codex y de los grupos de acción - Propuesta 3 (intervalo entre las reuniones) y propuesta 4 (duración de las reuniones)**

18. El Comité estuvo de acuerdo en que la duración actual de las reuniones del Comité y los intervalos entre las mismas son adecuados, especialmente dado el hecho que este es un nuevo comité y se expresó la preocupación de que los asuntos no se terminarían todo lo rápido que deberían terminarse si se aplicaba un intervalo más largo. El Comité propuso que los grupos de trabajo que trabajan entre las reuniones deberían trabajar con eficacia para garantizar que todos los documentos de trabajo se entreguen, en principio, con dos meses de antelación con respecto a la sesión plenaria, según estipula el Artículo XI del Reglamento.

### **Proyecto de Norma para la Yuca (Mandioca) Amarga**

19. El Comité examinó el criterio basado en el nivel de cianuro de hidrógeno para distinguir la yuca (mandioca) amarga de la dulce y examinó la necesidad de que el JECFA evalúe de nuevo los glucósidos cianogénicos. El Comité señaló que los niveles que figuran en el Proyecto de Norma aplicados para diferenciar la yuca (mandioca) amarga de la yuca dulce, no debían considerarse como niveles inocuos para su ratificación por el Comité.

20. El Comité señaló que en la 39ª reunión (1992) del JECFA se evaluó la posible ingestión excesiva de glucósidos cianogénicos, principalmente a través de la yuca, aunque también de otros productos y que, a falta de información toxicológica y epidemiológica cuantitativa el JECFA no pudo llegar a conclusiones sobre el nivel inocuo de ingestión de esta sustancia tóxica natural. Sin embargo, el JECFA también concluyó que el nivel de hasta 10 mg/kg de ácido cianhídrico consignado en la Norma para la Harina de Yuca Comestible (CODEX STAN 176-1989) no se asocia a una toxicidad aguda.

21. El representante de la FAO informó al Comité de que hay numerosas publicaciones de la FAO sobre buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de fabricación para el cultivo y elaboración de la yuca, así como otras actividades en esta materia, para ayudar a los países en el cultivo, la elaboración y la manipulación de este producto.

22. El Comité acordó remitir esta cuestión al grupo de trabajo durante la sesión basado en la presencia física sobre la lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA, a fin de que determine la disponibilidad de datos científicos para que se haga la evaluación de riesgos de los glucósidos cianogénicos en la yuca (mandioca) (véase el tema 14).

**Anteproyectos de enmiendas a la Sección 3.2 de la Norma del Codex para Aguas Minerales Naturales (remitidas por el Comité del Codex sobre Aguas Minerales Naturales)**

23. El Comité examinó los anteproyectos de enmiendas a la Sección 3.2 «Límites de determinadas sustancias en relación con la salud», de la Norma del Codex para las Aguas Minerales Naturales, remitidas por la 8ª reunión del Comité del Codex sobre Aguas Minerales Naturales (CCNMW).

24. Respecto al borato/borón, el Representante de la OMS señaló que hay una considerable diferencia entre el nivel propuesto de 5mg/l que figura en la Sección 3.2 y el nivel de 0,5 mg/l que aparece en las Directrices de la OMS para la calidad del agua potable, e informó al Comité que el valor de referencia de la OMS estaba actualmente en revisión y que el nivel de 0,5 mg/l se revisaría a finales de 2009.

25. Las delegaciones de Chile y Marruecos se opusieron a la aprobación de la Sección 3.2 debido a la discrepancia entre los niveles para el borato y para algunas otras sustancias. La delegación de Suiza, en calidad de Presidente del Comité sobre Aguas Minerales Naturales, aclaró que la discrepancia entre la Sección 3.2 y las Directrices de la OMS se debe a las características específicas del agua mineral natural, como su origen subterráneo y que algunas sustancias se examinarían cuando en el futuro se disponga de nueva evidencia científica.

26. El Comité también consideró si se debe incluir la disposición relacionada con la salud, que figura en la Sección 3.2, en la Lista I de la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos (NGCTA). Se señaló que el hierro, el zinc y el cobre se habían examinado como factores de calidad en vez de como factores de inocuidad, y por tanto los niveles para estas sustancias no se habían incluido actualmente en la Lista I de la NGCTA. Se tomó nota de que algunas delegaciones creían que el nivel del cobre se basaba tanto en parámetros de inocuidad como de calidad del agua mineral.

27. Tras mantener un debate, el Comité ratificó la Sección 3.2. Las delegaciones de Chile y Marruecos manifestaron sus reservas a esta decisión. El Comité decidió posponer la decisión sobre la inclusión de estas sustancias en la NGCTA.

**Proyecto de Norma para los Moluscos Bivalvos Vivos y Crudos (elaborada por la 29ª reunión del Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros)**

28. El Comité debatió la aprobación de los niveles para las biotoxinas marinas, de acuerdo a lo propuesto por el Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros (CCFFP).

29. El Representante de la OMS, interviniendo en nombre de la FAO y la OMS, explicó que se celebró una consulta de expertos FAO/COI/OMS, a petición del CCFFP, a fin de proporcionar asesoramiento científico sobre las biotoxinas marinas, y que presentó diversas propuestas para las dosis de referencia y algunos niveles máximos para las distintas biotoxinas marinas que se habían presentado al CCFFP. El Representante, sin embargo, señaló que los niveles propuestos por el CCFFP son diferentes de los propuestos por la consulta de expertos, y manifestó preocupación de que los niveles actualmente propuestos pudieran conducir a exceder la dosis de referencia aguda para varias biotoxinas marinas a los niveles normales de consumo. El Representante expresó asimismo la opinión de que será necesario un examen ulterior de los niveles propuestos, pero que en la actualidad los datos pueden ser limitados.

30. La delegación de la Comunidad Europea apoyó la aprobación de los niveles propuestos y su inclusión en la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos (NGCTA). Algunas delegaciones opinaron que sería difícil aprobar los niveles sin entender en qué forma el CCFFP había llegado a ellos, y apoyaron la preocupación de la OMS respecto a la posible elevada exposición a las biotoxinas. La delegación de Japón, a la vez que señaló que la consulta de expertos no pudo terminar la evaluación de riesgos de las biotoxinas debido a la falta de datos suficientes, pidió que se

aclarara la forma en que el CCFFP estableció un nivel para esta biotoxina. En respuesta, se aclaró que el CCFFP aceptó el nivel de 200 unidades de ratón/kg en vista de los resultados de la consulta de expertos, así como del conocimiento resultante de la historia existente de los programas normativos y por la ausencia de enfermedades humanas en los mariscos comercialmente cosechados en que estos programas se llevaron a cabo.

31. Tras mantener un debate, el Comité decidió aprobar provisionalmente los niveles propuestos, con la recomendación de que será necesario someterlos a examen completo en los próximos años con vistas a revisarlos donde sea necesario, cuando se disponga de más información.

### **CUESTIONES DE INTERÉS PLANTEADAS POR LA FAO, LA OMS Y POR OTRAS ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES INTERNACIONALES (Tema 3 del programa)<sup>3</sup>**

32. Los representantes de la FAO y la OMS, haciendo referencia al documento CX/CF 08/2/3 rev.1, informaron al Comité de las actividades realizadas por la FAO y la OMS en materia de prestación de asesoramiento científico a los países miembros del Codex, así como de otras actividades de interés para el Comité.

33. El Representante de la FAO, interviniendo en nombre de la FAO y la OMS, destacó que el aumento reciente de peticiones de asesoramiento científico relacionado con la inocuidad de los alimentos presentadas por los Estados miembros de la FAO y la OMS, y de los órganos auxiliares del Codex, requiere la movilización de más recursos para facilitar la provisión de ese asesoramiento, en particular, entre otros aspectos, en el ámbito de nuevas cuestiones y cuestiones que están surgiendo. El Representante instó a los países miembros a contribuir a la Iniciativa Mundial a Favor del Asesoramiento Científico Relativo a la Alimentación (GIFSA), establecida actualmente por la FAO y la OMS para facilitar la recaudación de recursos extrapresupuestarios de los miembros y la sociedad civil, con el fin de mantener un nivel de presupuesto adecuado para proporcionar el asesoramiento científico.

34. El Representante informó del adelanto de la planificación para convocar una consulta de expertos sobre el riesgo y los beneficios del consumo de pescado, y en particular de la intención de las organizaciones de concentrarse en los riesgos y beneficios en los grupos más vulnerables de la población, el desarrollo cerebral previo y posterior al nacimiento hasta el desarrollo completo del cerebro. Las hipótesis de riesgos abarcarán el metilmercurio, las dioxinas y los BPC análogos a las dioxinas, y los beneficios del consumo de pescado incluirían los efectos de los ácidos grasos omega-3, los aminoácidos, las vitaminas, minerales, oligoelementos y posiblemente otros nutrientes. La consulta de expertos está prevista para 2009, pero no se ha obtenido una financiación adecuada para llevar a cabo esta actividad.

35. El Representante de la OMS informó al Comité de que en 2008 está previsto impartir cursos de capacitación sobre los estudios de la dieta total en Hong Kong y Brasil<sup>4</sup>. El Representante invitó a los delegados a comunicarse con la OMS para participar en el estudio mundial sobre la leche humana, que tiene particular utilidad para evaluar la exposición a analitos difíciles o costosos, como las dioxinas y los dibenzofuranos<sup>5</sup>.

36. También se informó que el Reglamento Sanitario Internacional, jurídicamente vinculante para los Estados miembros de la OMS, entró en vigor en junio de 2007, y que exige la notificación obligatoria a la OMS a través de INFOSAN,<sup>6</sup> de los incidentes en la salud pública de importancia internacional, y que el 26 y 27 de noviembre de 2007 se celebró en Beijing un Foro Internacional de Alto Nivel sobre Inocuidad de los Alimentos y se adoptó la Declaración de Beijing sobre la Inocuidad de los Alimentos.<sup>7</sup>

37. El Representante de la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA) informó, respecto al documento CX/CF 08/2/3-Add.1, de sus proyectos coordinados de investigación en curso sobre aplicaciones de tecnologías de radiotrazado y radioevaluación al análisis de riesgos para la inocuidad de los productos del mar. El Representante destacó que este proyecto tiene como objetivo generar datos sobre el cadmio en las ostras, las vieiras y los cefalópodos, incluida la contaminación natural del entorno, y la

<sup>3</sup> CX/CF 08/2/3 Rev. 1, CX/CF 08/2/3-Add.1, CRD 4 (observaciones de Cuba), CRD 11 (observaciones de Indonesia).

<sup>4</sup> <http://www.who.int/foodsafety/chem/gems/en/index.html>.

<sup>5</sup> <http://www.who.int/foodsafety/chem/pops/en/index.html>.

<sup>6</sup> [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/infosan/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/infosan/en/index.html).

<sup>7</sup> [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/meetings/forum07/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/meetings/forum07/en/index.html).

exposición relacionada con tejidos comestibles específicos, sobre la toxina de la intoxicación paralizante de mariscos, transmitida por algas, y la intoxicación por ciguatoxina del pescado.

### **CUESTIONES DE INTERÉS PLANTEADAS EN LA 68ª REUNIÓN DEL COMITÉ MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN ADITIVOS ALIMENTARIOS (JECFA) (Tema 4 del programa)<sup>8</sup>**

38. El representante de la OMS, interviniendo en nombre de las Secretarías del JECFA en la FAO y la OMS, informó al Comité de los resultados de las evaluaciones sobre las aflatoxinas y la ocratoxina A, realizadas por la 68ª reunión del JECFA.

#### ***Aflatoxinas***

39. El JECFA evaluó las repercusiones de diversos niveles máximos hipotéticos para el contenido de aflatoxinas en las almendras, las nueces del Brasil, las avellanas, los pistachos y los higos secos, y estimó la contribución de estos alimentos a la ingestión total de aflatoxinas. Se examinaron más de 100 000 puntos de datos y el JECFA decidió basar su análisis sobre el impacto de diversos niveles máximos en los datos de los países productores, a fin de obtener una imagen más representativa. Sólo para cinco de los 13 grupos de las dietas regionales de SIMUVIMA/Alimentos, la aportación de la exposición al total de aflatoxinas a partir de estos alimentos rebasa el 5% y, a excepción de los pistachos, establecer un nivel máximo no repercute en la exposición total a las aflatoxinas. Sólo para los pistachos se pudo advertir que establecer un nivel máximo repercutía en la exposición.

40. El JECFA señaló que la reducción de la exposición a las aflatoxinas es un importante objetivo de salud pública, en particular en los grupos de la población que consumen grandes cantidades de alimentos potencialmente contaminados.

#### ***Ocratoxina A***

41. Los nuevos datos disponibles no ofrecieron motivo para modificar la ingestión semanal tolerable provisional (ISTP) actual, de 100 ng/kg de peso corporal. Es más, no sería probable que el uso de un nivel máximo de 5 ó 20 µg/kg para los cereales tuviera una repercusión en la exposición alimentaria a la ocratoxina A. Este análisis se basó principalmente en datos europeos. El JECFA recibió muy pocos datos de otras regiones.

### **ANTEPROYECTO DE REVISIÓN DEL PREÁMBULO DE LA NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS CONTAMINANTES Y LAS TOXINAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS (NGCTA) (Tema 5 del programa)<sup>9</sup>**

42. La delegación de la Comunidad Europea, en calidad de Presidente del grupo de trabajo por medios electrónicos para la revisión del Preámbulo de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos (NGCTA), presentó el documento CX/CF 08/2/5. La delegación recordó que la misión del grupo de trabajo por medios electrónicos era extraer del preámbulo de la NGCTA las disposiciones relativas al procedimiento e incorporarlas en el Manual de Procedimiento; revisar el «sistema de clasificación de alimentos complementario de la NGCTA»; actualizar las disposiciones en el Manual de Procedimiento relativas a los contaminantes, y armonizar el lenguaje del Preámbulo con el lenguaje contenido en el Manual de Procedimiento.

43. La delegación explicó que el grupo de trabajo por medios electrónicos había acordado examinar las revisiones del Preámbulo teniendo en cuenta que los textos o las disposiciones aplicables a la Comisión del Codex Alimentarius y sus órganos auxiliares debían ser parte del Manual de Procedimiento, y que los textos o disposiciones pertinentes para los miembros del Codex, como por ejemplo disposiciones para contaminantes en la NGCTA debían publicarse como parte del Codex Alimentarius. La delegación señaló que debido a diversidad de opiniones sobre la retención en el Preámbulo de las disposiciones relativas al procedimiento para el Codex además de su inclusión en el Manual de Procedimiento, estos textos se habían retenido para que el Comité los examinara y decidir si dichos textos debían suprimirse del Preámbulo. Asimismo se destacó que el grupo de trabajo por medios electrónicos había mantenido algún debate sobre los

<sup>8</sup> CX/CF 08/2/4.

<sup>9</sup> CX/CF 08/2/5, CX/CF 08/2/5-Add.1 (observaciones de Brasil, Cuba, la Comunidad Europea, Japón, Marruecos y los Países Bajos), CX/CF 08/2/5-Add.2 (proyecto preliminar del sistema de clasificación de alimentos complementario para la NGCTA), CRD 4 (observaciones de Cuba), CRD 8 (observaciones de Filipinas), CRD 9 (observaciones de India), CRD 11 (observaciones de Indonesia), CRD 12 (observaciones de Tailandia).

piensos y la mejor forma de integrar los aspectos relativos a los mismos en la NGCTA actual o eventualmente averiguar la posibilidad de elaborar una norma general específica para los contaminantes y las toxinas presentes en los piensos, observando que el ámbito de aplicación de la NGCTA trata alimentos y piensos pertinentes para la salud pública, si bien no se hicieron cambios en el Preámbulo. La delegación señaló también que cuando se establecen niveles máximos para productos que pueden utilizarse para el consumo humano y como pienso, debería especificarse a qué uso estaba destinado el nivel máximo y que sería conveniente especificar, en casos determinados, el uso destinado de los productos para los que se había establecido ya un nivel máximo o nivel de referencia en la Lista I.

44. Con respecto a la retención de los textos en el Preámbulo que guardan relación con cuestiones de procedimiento, el Comité recordó que el nuevo trabajo aprobado por la 29ª reunión de la Comisión estaba basado en un documento de proyecto presentado por la 38ª reunión del Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC)<sup>10</sup>, que establecía claramente que el objetivo del trabajo era, entre otras cosas, revisar el Preámbulo suprimiendo las disposiciones relativas al procedimiento que eran aplicables al Codex para incluirlas en el Manual de Procedimiento.

45. El Comité decidió examinar primero el Anteproyecto de revisión del Preámbulo de la NGCTA presentado en el Apéndice I del documento CX/CF 08/2/5 y su Apéndice II (un Anteproyecto de Anexo para los «Principios de análisis de riesgos aplicados por el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos») sección por sección. A continuación se resumen los debates y las decisiones adoptadas.

### **Título**

46. El Comité acordó enmendar el título para incluir la referencia a los piensos de conformidad con el ámbito de aplicación.

### **1.2.2 Contaminantes**

47. El Comité no llegó a un acuerdo en cuanto a las enmiendas propuestas al párrafo relativo a la definición de contaminantes observando que la definición se había tomado del Manual de Procedimiento y que cualquier cambio en el Preámbulo requeriría la enmienda de la definición en el Manual de Procedimiento.

48. El Comité acordó enmendar el inciso 1) para hacer referencia a la inocuidad de los alimentos y enfatizar que el Comité sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF) trata cuestiones de inocuidad alimentaria en vez de cuestiones de calidad.

49. El Comité estuvo de acuerdo con la propuesta de enmendar el párrafo 5) para indicar que los coadyuvantes de elaboración eran a los que se hacía referencia en el mandato del Comité sobre Aditivos Alimentarios.

### **1.2.3 Toxinas naturales incluidas en esta norma y 1.2.4 nivel máximo y términos relacionados**

50. El Comité estuvo de acuerdo con las propuestas de enmendar el primer párrafo y el tercero de la sección 1.2.3 y la sección 1.2.4.

### **1.3 Principios generales con respecto a los contaminantes en los alimentos**

51. El Comité decidió enmendar el título de esta sección por «Principios con respecto a los contaminantes en los alimentos» a fin de distinguir entre los principios generales y los principios para el establecimiento de niveles máximos en los alimentos y los piensos.

#### **1.3.1 General**

52. El Comité acordó reordenar el 1º párrafo de esta sección a fin de enfatizar la importancia de la inocuidad de los alimentos.

53. El Comité mantuvo un amplio debate sobre las enmiendas al 2º párrafo con vistas a indicar que los niveles de contaminantes en los alimentos deberían basarse en evaluaciones de riesgos y ser lo más bajos que razonablemente pueda lograrse (principio ALARA) a través de buenas prácticas, como buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de fabricación (BPF).

---

<sup>10</sup> ALINORM 06/29/12, Apéndice XIX.

54. Algunas delegaciones opinaron que el principio ALARA era difícil de interpretar y propusieron indicar que los niveles de contaminantes en los alimentos debían establecerse considerando evaluaciones de riesgos y las mejores prácticas, como BPA y BPF. Una delegación manifestó la opinión que la referencia a ALARA debía mantenerse puesto que los niveles de contaminantes en los alimentos no sólo dependían de las mejores prácticas sino también de las posibilidades analíticas y la clase de porcentajes de rechazo que se consideran razonables.

55. Otra delegación propuso que además de hacer referencia a las mejores prácticas y las evaluaciones de riesgos, la referencia a ALARA debía mantenerse también.

56. El Comité acordó armonizar el 2º sangrado del párrafo con la definición de contaminante expuesta en la sección 1.2.2.

57. En vista del amplio debate, los cambios propuestos y el gran trabajo necesario todavía para mejorar el texto en la sesión plenaria, se convino suspender los debates sobre el documento en la presente reunión.

## **Apéndice II**

58. Se observó que el 2º sangrado en el párrafo 22 debía armonizarse con una decisión anterior de referirse también a las mejores prácticas y las evaluaciones de riesgos además de al principio ALARA (véase el párrafo 53).

59. La delegación de los Países Bajos, haciendo referencia a sus observaciones por escrito en CX/CF 08/2/5-Add.1, propuso algunas enmiendas al párrafo 24 a fin de armonizar la información con las decisiones previas adoptadas por el CCFAC de que en cada reunión del Comité se presentara un documento de trabajo para ofrecer una lista completa de las normas del Codex para los contaminantes presentes en los alimentos. Otra delegación aclaró que el documento de debate, que actualmente estaba disponible como documento informativo CF/2INF/1, era para facilitar los debates relacionados con los contaminantes y las toxinas, y que en vista de ello, debía considerarse si suprimir el párrafo del Apéndice II o revisarlo para reflejar mejor el objeto del documento y su contenido.

## **Revisión del sistema de clasificación de alimentos**

60. La delegación de Japón presentó el documento CX/CF 08/2/5-Add.2 que contiene un proyecto preliminar revisado del sistema de clasificación de alimentos complementario para la NGCTA. Se aclaró que el proyecto preliminar no había sido examinado por el grupo de trabajo por medios electrónicos debido a su tardía presentación, por lo cual la delegación propuso que el Comité no debatiera el documento sino que proporcionara directrices sobre el enfoque a seguir para la revisión ulterior.

61. Hubo un consenso general con el enfoque adoptado en el proyecto preliminar del sistema de clasificación de alimentos. Se observó que el sistema de codificación propuesto por la delegación de Marruecos también podía tenerse en cuenta, cuando procediera.

## **Estado del Anteproyecto de revisión del Preámbulo de la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos (NGCTA) (N04-2006)**

62. El Comité decidió reconvocar al grupo de trabajo por medios electrónicos<sup>11</sup> dirigido por la delegación de la Comunidad Europea y que estuviera abierto a todos los miembros y trabajara en inglés únicamente, para preparar un proyecto revisado, incluida la revisión del sistema de clasificación de alimentos, a fin de distribuirlo en el Trámite 3 para recabar observaciones y someterlo a examen en su próxima reunión. El grupo de trabajo por medios electrónicos debía tener en cuenta las revisiones convenidas por el Comité en la presente reunión y las observaciones recibidas por escrito. El mandato del grupo de trabajo se enmendó a fin de incorporar el examen de cómo integrar los piensos en el Preámbulo.

---

<sup>11</sup> Australia, Bélgica, Brasil, China, los Estados Unidos de América, Filipinas, Finlandia, Francia, India, Italia, Japón, Kenya, Malasia, Marruecos, Nueva Zelandia, los Países Bajos, Polonia, el Reino Unido, Suiza, Tailandia, Túnez, Turquía, CIAA, IADSA e ICBA expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

**PROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL 3-MCPD EN LOS CONDIMENTOS LÍQUIDOS QUE CONTIENEN PROTEÍNAS VEGETALES HIDROLIZADAS (PVH) MEDIANTE ÁCIDO (EXCLUIDA LA SALSA DE SOJA DE FERMENTACIÓN NATURAL) (N08-2004) (Tema 6 del programa)<sup>12</sup>**

63. El Comité examinó el proyecto de nivel máximo de 0,4 mg/kg de 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural).

64. La delegación de la Comunidad Europea recordó que, en base al resultado de la 67<sup>a</sup> reunión del JECFA, así como a datos presentados y el debate mantenido en sesiones anteriores del Comité, la delegación podía considerar apoyar un nivel máximo de 0,4 mg/kg. La delegación, indicó, sin embargo, que se necesitaría más tiempo para evaluar el resultado de los nuevos datos científicos sobre la exposición a 3-MCPD asociados con el consumo de otros productos, p.ej. aceites vegetales y grasas que contienen ésteres de 3-MCPD. Dado que estos alimentos se utilizan como ingredientes de alimentos y contribuyen a la ingestión general de este contaminante, la delegación propuso aplazar la adopción del Proyecto de nivel máximo hasta la próxima reunión del Comité a fin de poder tener más tiempo para evaluar completamente los nuevos datos frente al potencial para exceder la ISTP establecida por el JECFA. La delegación indicó que si la Comisión aprobaba el nivel máximo, la Comunidad Europea no armonizaría su legislación con el nivel máximo del Codex hasta que se hubiera realizado una evaluación completa de la evidencia científica reciente y que está surgiendo en relación con la exposición a los ésteres de 3MCPD en el alimento.

65. El Representante de la OMS, interviniendo en nombre de las Secretarías del JECFA en la FAO y la OMS, informó de que el 3-MCPD había sido evaluado ampliamente en su 67<sup>a</sup> reunión incluyendo otros productos diferentes a la salsa de soja y salsas de PVH mediante ácido que podían contribuir a la ingestión general de este contaminante y concluyó que la fuente principal de contaminación por 3-MCPD sigue siendo la salsa de soja mientras que la contribución de otros productos a la ingestión alimentaria total de 3-MCPD es muy baja (véase el tema 14). El representante observó también que los aceites vegetales no se habían examinado como alimentos básicos.

66. Un número de delegaciones apoyó la adopción del proyecto de nivel máximo de 0,4 mg/kg que técnicamente era viable y reducía la exposición a los productos que contienen 3-MCPD. Otras delegaciones señalaron que el proyecto de nivel no daba lugar a exceso de la ISTP establecida por el JECFA, incluidos los altos consumidores de salsa de soja y productos afines. En opinión de dichas delegaciones la investigación en curso sobre la exposición a alimentos diferentes a los evaluados por el JECFA no debía impedir el avance del Proyecto de nivel máximo en el procedimiento de trámites del Codex y una reevaluación de 3-MCPD podía examinarse en el futuro en base a nuevos datos disponibles para realizar la evaluación de riesgos. Otra delegación indicó que la implementación del Código de Prácticas permitiría examinar un nivel más bajo de 3-MCPD en la salsa de soja en el futuro, cuando se dispusiera de nuevos datos (véase el tema 7).

**Estado del Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004)**

67. El Comité decidió remitir el Proyecto de niveles máximos de 0,4 mg/kg para 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) a la 31<sup>a</sup> reunión de la Comisión del Codex Alimentarius para su adopción en el Trámite 8 y su inclusión en la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos (véase el Apéndice III).

68. Las delegaciones de la Comunidad Europea, Noruega y Suiza manifestaron sus reservas a esta decisión.

---

<sup>12</sup> ALINORM 07/30/41-Apéndice X; CX/CF 08/2/6 (observaciones de Brasil, Cuba, Japón, Uruguay, EUVEPRO e IHPC); CRD 3 (observaciones de Kenya); CRD 4 (observaciones de Cuba); CRD 8 (observaciones de Filipinas) y CRD 12 (observaciones de Tailandia).



**PROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS 3-MONOCLOPROPANOS-1,2-DIOL (3-MCPD) DURANTE LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS VEGETALES HIDROLIZADAS (PVH) MEDIANTE ÁCIDO Y PRODUCTOS QUE CONTIENEN ESAS PROTEÍNAS (Tema 7 del programa)<sup>13</sup>**

69. El Comité examinó el Proyecto de Código de Prácticas que figura en el Apéndice XI a ALINORM 07/30/41. En vista de la finalización del Código, el Comité efectuó una serie de cambios generales y específicos para armonizar el formato del Código de Prácticas con los utilizados en el Codex, tal como se indica a continuación:

70. El Comité examinó la supresión de las referencias científicas en el documento. Recordó que la 38ª reunión del CCFAC tomó nota de una petición de utilizar referencias científicas al preparar documentos de debate y códigos de prácticas. Se aceptó que las referencias científicas no debían ser parte del documento final cuando se ha aprobado en el Trámite 8 pero podían estar disponibles como información de utilidad para el debate. El Comité observó que la inclusión de referencias científicas, tales como nombres de personas, legislaciones nacionales/regionales específicas y otras fuentes de información (p.ej. direcciones de sitios Web) en los textos finales del Codex debían evitarse todo lo posible puesto que los datos científicos quedarían obsoletos, mientras que los textos del Codex, una vez aprobados, seguirían siendo pertinentes durante algún tiempo y sustituir o actualizar las referencias científicas con asiduidad podía ser difícil. Además, dado que los textos del Codex tienen cierto estatus en el contexto de la Organización Mundial del Comercio (OMC), podían plantearse cuestiones con respecto al estatus legal de dicho material de referencia incorporado en los textos del Codex. El Comité observó también que todos los documentos de trabajo para las reuniones del Codex estaban disponibles en el sitio Web del Codex y por tanto podían localizarse para una consulta posterior con respecto a la base científica utilizada para la elaboración de los documentos del Codex.

71. Habida cuenta de lo anterior, el Comité acordó suprimir las referencias científicas en todo el Código de Prácticas. Las delegaciones de Dinamarca y Polonia manifestaron su preocupación sobre esta decisión.

72. El Comité examinó también otras adaptaciones generales. Convino en suprimir o enmendar algunos párrafos en vista de la supresión de las referencias científicas (párrafos 6, 8, 9, 10 y 11) e introducir una nueva Sección 2 (Ámbito de aplicación) incorporando el texto de los párrafos 1 y 11.

**Estado del Proyecto de Código de Prácticas para la reducción de los 3-monocloropropanos-1,2-DIOL (3-MCPD) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido y productos que contienen esas proteínas (N09-2005)**

73. El Comité acordó remitir el Proyecto de Código de Prácticas a la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius para su adopción en el Trámite 8 (véase el Apéndice IV).

**ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN LOS ALIMENTOS (N06-2006) (en el Trámite 3) (Tema 8 del programa)<sup>14</sup>**

74. El Comité recordó que su la primera reunión había acordado remitir el Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos a fin de que fuera redactado de nuevo por un grupo de trabajo por medios electrónicos, presidido por los Estados Unidos de América y el Reino Unido<sup>15</sup>.

75. La delegación del Reino Unido, interviniendo en calidad de copresidente del grupo de trabajo por medios electrónicos, presentó el documento CX/CF 08/2/8. Se destacó que el documento se concentraba principalmente en los alimentos producidos a base de patatas y cereales, reflejando su importancia en cuanto a exposición alimentaria a la acrilamida.

<sup>13</sup> ALINORM 07/30/41-Apéndice XI; CX/CF 08/2/7 (observaciones de Cuba, la Comunidad Europea, Japón, Uruguay, AIIBP/FAIBP e IHPC); CRD 3 (observaciones de Kenya); CRD 4 (observaciones de Cuba); CRD 10 (observaciones de Malasia); CRD 11 (observaciones de Indonesia); CRD 12 (observaciones de Tailandia).

<sup>14</sup> CX/CF 08/2/8, CX/CF 08/2/8 Add.1 (observaciones de Brasil, Japón y CIAA), CX/CF 08/2/8 Add. 2 (observaciones de la Comunidad Europea y Cuba), CRD 6 (observaciones de Suiza), CRD 9 (observaciones de India), CRD 11 (observaciones de Indonesia).

<sup>15</sup> ALINORM 07/30/41, párr. 97.

## Observaciones generales

76. La delegación de Suiza, haciendo referencia a las observaciones por escrito en CRD 6, expresó la opinión de que el Anteproyecto de Código de Prácticas no ofrecía ningún prospecto de una reducción sustancial de la acrilamida para los alimentos derivados de las patatas y que la propuesta de establecer un límite alto de azúcar podía animar a utilizar patatas con alto contenido de azúcar lo cual sería inapropiado para freír o tostar.

77. Una delegación indicó que un consumo ocasional de patatas fritas, patatas fritas (chips) y *crackers* no contribuiría demasiado a la exposición general a través de los alimentos por lo que a fin de que el Código de Prácticas fuera de más utilidad, debería comprender tipos de dietas más amplias.

78. El Comité examinó el documento párrafo por párrafo. Los debates mantenidos y las decisiones adoptadas para enmendar el texto son las siguientes.

### Título

79. El Comité no acordó cambiar el título para reflejar que el Código de Prácticas en estos momentos contempla principalmente los productos a base de patatas (papas), puesto que el título es de naturaleza general y permite que el Código de Prácticas se revise en un estadio posterior para incluir otros tipos de productos con riesgo de formación de alto contenido de acrilamida.

### Introducción

80. El Comité acordó incluir en el párrafo 1 «asado, tostado, asado a la parrilla» como otros ejemplos de las altas temperaturas de cocinado.

81. El párrafo 3 se enmendó para aclarar que el alcance completo de la acrilamida presente en toda la dieta sigue sin estar claro.

### Ámbito de aplicación

82. Se convino revisar el párrafo 4 para indicar a quién estaba destinado el Código de Prácticas y para incluirlo en una nueva sección sobre el «ámbito de aplicación». Además se acordó añadir un nuevo párrafo indicando que cuando se dispusiera de tecnología y datos para la reducción de la formación de acrilamida en otros productos, el Código de Prácticas se actualizaría de acuerdo con ello.

### Toxicología

83. Se mantuvo un debate sobre la necesidad de retener la sección de «toxicología» en el Código de Prácticas observando que tal información ya estaba ampliamente disponible y no era necesaria en el código final. Se acordó transferir la sección sobre toxicología a un Anexo.

### Consideraciones generales y limitaciones para la elaboración de medidas de prevención

84. Los incisos iii, iv, v, vi y vii fueron trasladados a los párrafos pertinentes de la sección sobre «elaboración y tratamiento térmico de los alimentos» por ser más conveniente.

### Prácticas recomendadas a la industria para la elaboración de productos de patatas (p.ej. patatas fritas, patatas fritas (chips) y refrigerios de patatas)

#### Medidas de reducción

85. Se acordó indicar que los productos mencionados en el título de esta sección eran solamente ejemplos.

86. En la casilla sobre los tipos de patatas a utilizar como materia prima, se mantuvo algún debate sobre si el nivel objetivo de 0,3% para los azúcares reductores se debía reducir a 0,03% para las patatas fritas (chips) a fin de reducir la producción de acrilamida. Se aclaró que el nivel de 0,3% podía lograrse actualmente. Por tanto, el Comité acordó retener el nivel objetivo de 0,3%.

87. El Comité no acordó cambiar la temperatura de almacenamiento para las patatas a más bajo de 9° C para el almacenamiento a corto plazo y no más de 7° C para el almacenamiento durante unos meses. Se observó que entonces se necesitarían medidas adicionales para prevenir la formación de brotes a temperaturas más altas de 6° C.

88. El Comité no estuvo de acuerdo con la propuesta de incluir la harina de mandioca como ejemplo de otros ingredientes que pueden utilizarse para sustituir las patatas en los refrigerios a base de patatas. Se observó que el ejemplo tenía meramente fines ilustrativos y por tanto la mandioca no se excluía necesariamente de los ingredientes utilizados en estos productos.

### **Materias primas**

89. El inciso iv fue enmendado para aclarar que la decisión de reacondicionar las patatas almacenadas debía basarse en los resultados de freír como prueba.

### **Control/adición de otros ingredientes**

90. El párrafo 23 fue enmendado para aclarar que la selección de los lotes entrantes sólo debía hacerse cuando fuera viable.

91. El párrafo 24 fue enmendado para permitir más flexibilidad con respecto al uso de otros ingredientes para sustituir parcialmente las patatas.

### **Prácticas recomendadas a la industria para la elaboración de productos a base de cereales**

#### **Medidas de reducción**

92. Con respecto a los cereales para el desayuno, se acordó indicar que no sólo debían examinarse las clases de ingredientes a añadir a estos productos, sino también cuándo eran necesarios especialmente si tenían una forma que pueda añadir niveles importantes de acrilamida.

#### **Control/adición de otros ingredientes**

93. El primer párrafo en la sección sobre control/adición de otros ingredientes fue enmendado para indicar que cuando se consideraba el uso de los distintos tipos de harinas de contenido variable de asparaginas, la elección debía equilibrarse entre el valor nutricional y la reducción al mínimo de acrilamida.

#### **Prácticas de los consumidores**

94. La sección sobre prácticas del consumidor fue enmendada para indicar que la industria debía proporcionar consejos a los consumidores sobre la preparación adecuada y las medidas de manipulación para limitar la formación de acrilamida en los productos, reconociendo al mismo tiempo que las autoridades nacionales eran las que debían desempeñar el papel clave en el ofrecimiento de consejos a los consumidores.

### **Estado del Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006)**

95. El Comité acordó remitir el Anteproyecto de Código de Prácticas a la 31ª reunión para su adopción en el Trámite 5 por la Comisión del Codex Alimentarius (véase el Apéndice V).

### **ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP) EN LOS ALIMENTOS PRODUCIDOS POR PROCEDIMIENTOS DE AHUMADO Y SECADO DIRECTO (Tema 9 del programa)<sup>16</sup>**

96. La delegación de Dinamarca presentó el Anteproyecto revisado de Código de Prácticas, que figura en CRD 15, preparado por el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física<sup>17</sup>. La delegación, en calidad de Presidente del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física, destacó los cambios principales introducidos en base a las observaciones presentadas por escrito y las que proporcionaron los miembros del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física.

97. El Comité examinó el documento sección por sección y, además de algunos cambios editoriales, de organización y estructura, estuvo de acuerdo en efectuar las siguientes enmiendas:

<sup>16</sup> CX/CF 08/2/9; CX/CF 08/2/9-Add.1 (observaciones de Brasil y Japón); CX/CF 08/2/9-Add.2 (observaciones de Cuba y la Comunidad Europea); CRD 8 (observaciones de Filipinas); CRD 12 (observaciones de Tailandia) y CRD 15 (Anteproyecto revisado de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo, preparado por el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física.

<sup>17</sup> Dirigido por Dinamarca. Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, la Comunidad Europea, los Estados Unidos de América, Francia, Japón, Letonia, Noruega, los Países Bajos, Polonia, Suecia, Tailandia, CIAA e IFT participaron en el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física.

98. Los números de los párrafos y de los apéndices indicados en este informe corresponden a los del Anteproyecto de Código de Prácticas presentado en CRD 15.

### **Introducción**

99. La referencia a la reunión del JECFA en que se evaluaron los HAP se pasó del párrafo 5 al párrafo 2, por ser más apropiado. Además, las recomendaciones de mantener el contenido de estos contaminantes lo más bajo que razonablemente se pueda lograr se borró del párrafo 5. En el párrafo 4, el término «fields» se corrigió y se puso «fume».

### **Definiciones**

100. En los párrafos:

- 16 – se eliminó la referencia al «sistema cerrado» ya que en los procedimientos de secado indirecto no siempre se requieren sistemas cerrados, con tal de que el gas no entre en contacto con los alimentos.
- 17 – la definición de «análisis de peligros» se sustituyó por la del «HACCP» que figura en el Anexo del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control y Directrices para su aplicación (Código de Prácticas internacional recomendado: Principios generales de higiene de los alimentos – CAC/RCP 1-1969).
- 18 – se añadió cáscara de coco como ejemplo de materiales vegetales. Se indicó que la cáscara de coco es un combustible mejor que la corteza de coco.

### **Procedimiento de ahumado y secado – observaciones generales**

101. Después del párrafo 34 se añadió una nueva disposición para indicar que la aplicación del sistema del HACCP es uno de los instrumentos disponibles para reducir la contaminación por HAP en los alimentos pertinentes, y tener un enfoque general al uso de este sistema a través del código.

### **Procedimiento de ahumado – elaboración**

102. La referencia al uso de radiación ultravioleta se eliminó del párrafo 48, ya que no está demostrada la inocuidad del tratamiento con la misma, es decir, el uso de la radiación UV podría producir cambios en los HAP y transformarlos en otras sustancias tóxicas.

### **Procedimiento de ahumado – tratamiento posterior al ahumado**

103. La última parte del párrafo 52 se trasladó al párrafo 47 ya que se relaciona más con los procedimientos de ahumado que con el tratamiento posterior al ahumado.

### **Puntos importantes y recomendaciones – alimentos ahumados**

104. En el párrafo 58 se enmendó el inciso (a) para hacer referencia a los alimentos y a la cámara de ahumado, y mantener la uniformidad con las disposiciones correspondientes que figuran en el párrafo 39. Además, se enmendó el inciso (b) para reconocer que la composición y las propiedades químicas de los alimentos pueden dar lugar a un nivel diferente de contaminación por HAP en el producto final.

### **Puntos importantes para examen y recomendaciones – alimentos ahumados**

105. Se hizo una enmienda para señalar que la aplicación del HACCP se había incluido para fortalecer el uso de este sistema a fin de reducir los HAP y asegurar la coherencia con el enfoque adoptado con respecto al HACCP en todo el documento. Junto a esta línea, el párrafo 80 se enmendó de acuerdo con ello.

### **Procedimientos de secado directo distintos del secado al sol – alimentos secados**

106. En el párrafo 70 se eliminó el coco como ejemplo de alimento que puede someterse a este procedimiento.

### **Procedimientos de secado directo distintos del secado al sol – procedimiento de secado directo**

107. En el párrafo 72 se incluyó otro ejemplo de fuentes de contaminación por HAP, por ejemplo, el secado de semillas oleaginosas antes de extraerles el aceite.

**Apéndices I al IV**

108. El Comité hizo algunos ajustes en los apéndices I y II. Los apéndices III y IV se mantuvieron intactos. A la luz del debate y de la decisión tomada en el tema 7 del programa, de que las referencias científicas no deben figurar en el Código de Prácticas final, el Comité estuvo de acuerdo en mantener los apéndices I a IV a fin de revisarlos o eliminarlos del Código de Prácticas.

**Estado del Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (N07-2006)**

109. El Comité estuvo de acuerdo en remitir el Anteproyecto de Código de Prácticas a la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius para su adopción en el Trámite 5 (véase el Apéndice VI).

**PROYECTO DE NIVEL MÁXIMO PARA LA OCRATOXINA A EN EL TRIGO, LA CEBADA Y EL CENTENO (tema 10 del programa)<sup>18</sup>**

110. La última reunión del Comité decidió mantener el Proyecto de nivel máximo de 5 µg/kg para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar en el Trámite 7, y examinarlo de nuevo en su siguiente reunión, a la luz de los resultados de la nueva evaluación de la ocratoxina A (OTA) en la 68ª reunión del JECFA (véase el tema 4).

111. La delegación de la India pidió que se fijara el nivel máximo en 20 µg/kg, y se opuso al uso del principio ALARA. El Representante de la OMS, interviniendo en nombre de las Secretarías del JECFA en la FAO y la OMS, aclaró que la evaluación de las repercusiones de distintos niveles máximos de 5 y 20 µg/kg mostraba pocos efectos al contemplar la contaminación media y los niveles de exposición, sin embargo, si se tenían en cuenta percentiles más altos, se observaba un efecto más pronunciado. Una delegación expresó que el nivel de 5 µg/kg era razonablemente factible mediante la aplicación del Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación de cereales por micotoxinas (CAC/RCP 51-2003), que tiene anexos sobre diversas micotoxinas, incluida la ocratoxina A. En opinión de esta delegación la razón era que la presencia de la ocratoxina A era principalmente un problema de almacenamiento de estos productos.

**Estado del Proyecto de nivel máximo para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar**

112. El Comité decidió remitir el Proyecto de nivel máximo de 5 µg/kg para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar a la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius, para su adopción en el Trámite 8, y su inclusión posterior en la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos (véase el Apéndice VII). La delegación de la India expresó sus reservas a esta decisión.

**PROYECTO DE NIVEL MÁXIMO PARA EL CONTENIDO TOTAL DE AFLATOXINAS EN LAS ALMENDRAS, LAS AVELLANAS Y LOS PISTACHOS «DESTINADOS A ELABORACIÓN POSTERIOR» (Tema 11a del programa)****PROYECTO DE NIVEL MÁXIMO PARA EL CONTENIDO TOTAL DE AFLATOXINAS EN LAS ALMENDRAS, LAS AVELLANAS Y LOS PISTACHOS «LISTOS PARA EL CONSUMO» (Tema 11b del programa)****DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LOS NIVELES MÁXIMOS PARA EL CONTENIDO TOTAL DE AFLATOXINAS EN LAS ALMENDRAS, LAS AVELLANAS Y LOS PISTACHOS «LISTOS PARA EL CONSUMO» (Tema 11d del programa)<sup>19</sup>**

113. El Comité recordó que en su primera reunión se había decidido mantener en el Trámite 7 los proyectos de niveles máximos de 15 µg/kg para el total de aflatoxinas en las almendras, avellanas y pistachos «destinados a ulterior elaboración», y en 8 µg/kg para el contenido total de aflatoxinas en dichas nueces «listas para el consumo».

<sup>18</sup> ALINORM 07/30/41-Apéndice VI; CRD 4 (observaciones de Cuba); CRD 5 (observaciones de la Comunidad Europea); CRD 9 (observaciones de India); y CRD 12 (observaciones de Tailandia).

<sup>19</sup> ALINORM 07/30/41, Apéndice VII, CX/CF 08/2/11, CRD 4 (observaciones de Cuba), CRD 9 (observaciones de India), CRD 7 (observaciones de Irán).

114. En vista de la decisión anterior de reordenar el debate sobre el tema 11 (véase el tema 1) y que para el debate sobre el proyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo» debía tenerse en cuenta el documento de debate sobre los niveles máximos para el total de aflatoxinas, el Comité decidió considerar los temas 11a, 11b y 11d conjuntamente.

115. La delegación de la Comunidad Europea, en calidad de Presidente del Grupo de trabajo por medios electrónicos, presentó el documento de debate y recordó la decisión de la primera reunión del Comité de que se revisara el documento de debate y que debía proporcionar información para el debate de los niveles máximos para las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo» y para los «destinados a ulterior elaboración».

116. Se explicó que el documento contenía datos detallados de la distribución de las aflatoxinas entre los lotes; la evaluación de los riesgos para la salud del consumidor de distintos niveles de aflatoxinas en las nueces de árbol «listas para el consumo»; los efectos de los códigos de prácticas; y los términos «listos para el consumo» y «destinados a ulterior elaboración».

117. Se informó al Comité de las conclusiones del JECFA de que la aplicación de niveles máximos de 15, 10, 8 ó 4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  repercutiría poco en la exposición alimentaria general a las aflatoxinas en los cinco grupos de la población más expuestos en las dietas de grupos de consumo de SIMUVIMA/Alimentos, en comparación con que se estableciera un nivel máximo de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , así como que la reducción de las aflatoxinas es un objetivo de salud pública; que las BPF, las BPA y los códigos de prácticas contribuyen a reducir la presencia de aflatoxinas en las nueces sin elaborar; y que se habían propuesto definiciones para «nueces listas para el consumidor» o «listas para el consumo» y «nueces destinadas a ulterior elaboración». Se indicó que una delegación del grupo de trabajo no estuvo de acuerdo con el término «listas para el consumo», puesto que el tostado es necesario para los pistachos, y este término podría confundir al consumidor, y había propuesto utilizar el término «listos para tostar».

118. La delegación, en calidad de Presidente del grupo de trabajo por medios electrónicos, explicó la opinión de la mayoría del grupo de trabajo, de que los proyectos actuales de niveles máximos de 8  $\mu\text{g}/\text{kg}$  para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo», y 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$  para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «destinados a ulterior elaboración», respectivamente, deberían evaluarse en el contexto de la conclusión del JECFA y que sería conveniente debatir un nivel máximo un poco más elevado para los pistachos, las almendras y las avellanas «listas para el consumo» en el contexto de la viabilidad y de las repercusiones de las BPA y las BPF en los niveles del total de aflatoxinas.

119. Asimismo se señaló a la atención del Comité que tostar los pistachos podría reducir las aflatoxinas.

120. En vista de la información suministrada, el Comité procedió a debatir los proyectos de niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo».

121. La delegación de la Comunidad Europea, señalando la nueva información suministrada en el documento de debate, manifestó su apoyo al nivel máximo de 8  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , propuesto para las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo». Varias delegaciones, en vista de la conclusión del documento de debate respecto a que podría contemplarse un nivel un poco más elevado, propusieron un nivel de 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . La delegación de Noruega, destacando la heterogeneidad de las aflatoxinas en las nueces y el consumo cada vez mayor de estos productos por sus beneficios para la salud, propuso que se aceptara el nivel de 8  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Otras delegaciones observaron que el JECFA había concluido que establecer niveles máximos de 4, 8, 10 y 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$  para el total de aflatoxinas produciría pocos efectos en la exposición alimentaria general al total de aflatoxinas, en comparación con un nivel máximo de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Esas delegaciones no apoyaban el principio de «lo más bajo que razonablemente se pueda lograr» (principio ALARA) y propusieron que el Comité examine un nivel de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

122. El Representante de la OMS, interviniendo en nombre de las Secretarías del JECFA en la FAO y la OMS, reiteró la aclaración anterior de que el efecto de la evaluación de distintos niveles máximos mostraba pocos efectos al tener en cuenta la contaminación media y los niveles de exposición (véase el tema 10). En cuanto a la observación referente al principio ALARA, el Comité señaló que es un principio aceptado que se aplica a las actividades del Codex.

123. La delegación de Irán informó al Comité, respecto a sus observaciones presentadas por escrito en CRD 7, que un nivel de 10 µg/kg produciría efectos económicos negativos considerables en el comercio de los pistachos, que establecer un nivel lo más bajo que razonablemente se pueda lograr es difícil de realizar en la práctica, y que debía tenerse en cuenta el efecto del tostado en los niveles de aflatoxinas, y propuso que se examinara un nivel de 12 µg/kg.

124. Tras el debate se convino que se establecería un nivel de 10 µg/kg para las avellanas, las almendras y los pistachos «listos para el consumo».

125. El Comité debatió el uso de las definiciones propuestas en el documento de debate. Señalando que hay cierta información y pruebas de los posibles efectos del tostado para reducir las aflatoxinas en los pistachos, pero que todavía tenían que presentarse las pruebas para otras nueces, el Comité decidió usar la definición «destinadas a ulterior elaboración» con las enmiendas necesarias e incluir esta definición y la definición «listas para el consumo» como nota a pie de página para ambos grupos de alimentos.

126. El Comité tomó nota del ofrecimiento de un observador de proporcionar información sobre los efectos de los métodos de tostado en la reducción de los niveles de aflatoxinas.

**Estado de los Proyectos de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las almendras, avellanas y pistachos «destinados a elaboración ulterior» y «listos para el consumo»**

127. El Comité estuvo de acuerdo con el nivel máximo de 15 µg/kg para el total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «destinados a ulterior elaboración», y establecer un nivel máximo de 10 µg/kg para el total de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos «listos para el consumo», y adelantarlos al Trámite 8 para su adopción por la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius (véase el Apéndice VIII).

128. La delegación de Irán expresó sus reservas respecto a la decisión de los pistachos «listos para el consumo».

**ANTEPROYECTO DE PLAN DE MUESTREO PARA LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN ALMENDRAS, NUECES DEL BRASIL, AVELLANAS Y PISTACHOS (Tema 11c del programa)<sup>20</sup>**

129. El Comité recordó que en su primera reunión encargó a un grupo de trabajo por medios electrónicos, dirigido por los Estados Unidos de América, que reformulara el plan de muestreo para distribuirlo a fin de recabar observaciones en el Trámite 3 y someterlo a examen en la presente reunión.

130. El Comité señaló que el anteproyecto de plan de muestreo que figura en CX/CF 08/2/10 se había elaborado sobre la base de los proyectos de niveles máximos de 8 µg/kg para el total de aflatoxinas en las almendras, avellanas y pistachos «listos para el consumo» y 15 µg/kg para el total de aflatoxinas en dichas nueces «destinadas a ulterior elaboración», y que según el acuerdo de recomendar el nivel máximo de 10 µg/kg en las almendras, avellanas y pistachos «listos para el consumo» (véase el tema 11b), era necesario revisar los aspectos técnicos del Anteproyecto de plan de muestreo. Por tanto se estableció un grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física<sup>21</sup>, a fin de reformular el Anteproyecto de plan de muestreo.

131. La delegación de los Estados Unidos de América, en calidad de presidente tanto del grupo de trabajo por medios electrónicos como del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física, presentó el Anteproyecto revisado, que figura en CRD 17.

<sup>20</sup> CX/CF 08/2/10, CX/CF08/2/10-Add.1 (observaciones de Cuba e Irán), CRD 11 (observaciones de Indonesia), CRD 17 (Anteproyecto revisado de planes de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en almendras, nueces del Brasil, avellanas y pistachos, preparado por el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física).

<sup>21</sup> Dirigido por los Estados Unidos de América. Australia, Austria, Brasil, la Comunidad Europea, Irán, Japón, Noruega, los Países Bajos, el Reino Unido, Turquía e INC participaron en el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física.

132. Se informó al Comité que en el Anteproyecto revisado de plan de muestreo se recomienda un tamaño de muestra de 20 kg para las almendras, avellanas y pistachos con cáscara «listos para el consumo». Se trata de pistachos con cáscara en vez de sin cáscara porque la mayor parte de los pistachos que es objeto de comercio internacional se comercia con cáscara, mientras que la mayor parte de las almendras y las avellanas se comercia sin cáscara, y que el análisis estadístico del muestreo se hace sobre la base del grano, y los pistachos contienen más grano desde el punto de vista de la masa. Se recomendó que el tamaño de muestra para esas nueces cuando están destinadas a ulterior elaboración sea de 20 kg.

133. Respecto al número de muestras, se informó que el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física acordó que se analizaría como muestra única una muestra de 20 kg para las nueces «destinadas a ulterior elaboración», y que se exigiría que esa muestra fuera inferior al nivel máximo de 15 µg/kg. Con respecto a las nueces «listas para el consumo» se informó que en el grupo de trabajo se había mantenido un amplio debate y que una delegación propuso que la muestra de 20 kg se dividiera en dos submuestras de 10 kg que debían presentar un nivel máximo inferior a 10 µg/kg, teniendo en cuenta las incertidumbres de la medición. Otras delegaciones opinaron que aceptar un nivel máximo de 10 µg/kg pero exigir que la muestra de 20 kg se analice como dos submuestras de 10 kg y que ambas submuestras cumplan el nivel máximo, equivalía a reducir el nivel máximo considerablemente por debajo de 10 µg/kg. Sin embargo, se llegó a un acuerdo proponiendo un régimen de muestreo que consiste en una muestra de 20 kg analizada como dos submuestras de 10 kg, exigiendo que ambas submuestras presenten un nivel máximo inferior a 10 µg/kg.

134. También se informó que el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física estuvo de acuerdo con suprimir el Anexo IV cuyo fin había sido explicativo y no formaba parte del plan de muestreo.

135. La delegación, con el apoyo de numerosas delegaciones, propuso que el Comité examine el Anteproyecto revisado de plan de muestreo, con miras a adelantar al Trámite 5/8 para su adopción final. Otras delegaciones consideraron que es necesario más tiempo para examinar el documento y propusieron que se adelantara sólo al Trámite 5.

#### **Enmiendas específicas**

136. El Comité examinó el Anteproyecto enmendado párrafo por párrafo, y además de algunos cambios de redacción, efectuó las siguientes enmiendas y observaciones.

137. El Comité aceptó trasladar las definiciones que figuran en el Anexo I a la nueva sección «Definiciones» por consistencia con otros documentos análogos del Codex, y numerar de nuevo las secciones siguientes.

138. En el párrafo 20 «se puede» se cambió por «se utilizará», a efectos de aplicación.

139. El párrafo 37 se modificó para indicar que después del molido, se deberá limpiar el molino para prevenir la contaminación cruzada de aflatoxinas.

140. El Comité debatió la enmienda del título a fin de excluir la referencia a las nueces de Brasil. El Comité estuvo de acuerdo en modificar el título eliminando la referencia a las nueces de Brasil, señalando que los planes de muestreo deberían asociarse a los niveles máximos para las almendras, los pistachos y las avellanas, pero no a las nueces de Brasil ya que todavía no se han establecido los niveles máximos para éstas, y en la inteligencia de que cuando se establezcan se revisarán los planes de muestreo para incorporar un anexo que se ocupe de estos productos, tomando en cuenta los datos de los estudios de muestreo sobre la incertidumbre y la distribución.

141. En consecuencia, en la sección «Consideraciones sobre el diseño de los planes de muestreo» se eliminaron también las referencias a las nueces de Brasil.

#### **Estado del Anteproyecto de plan de muestreo para la contaminación por aflatoxinas en las nueces de árbol listas para el consumo y las nueces de árbol destinadas a elaboración posterior: almendras, nueces de Brasil, avellanas y pistachos**

142. El Comité estuvo de acuerdo en adelantar el Anteproyecto de plan de muestreo para su adopción por la Comisión del Codex Alimentarius en su 31ª reunión en el Trámite 5/8, con la recomendación de omitir los Trámites 6 y 7 (véase el Apéndice IX).



**DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN LAS NUECES DEL BRASIL (Tema 11e del programa)<sup>22</sup>**

143. La delegación del Brasil presentó el documento CX/CF 08/2/12 y señaló que las nueces del Brasil podían ser objeto del comercio internacional para someterlas a ulterior elaboración (sin cáscara y con cáscara) y listas para el consumo (nueces sin cáscara), y recomendó que se establecieran niveles máximos para el total de aflatoxinas en ambos productos. La delegación señaló además que los datos presentados en este documento, así como los resultados de la 68ª reunión del JECFA, indican que un nivel máximo para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil listas para el consumo (sin cáscara) de 20 µg/kg no repercute en la exposición alimentaria total a las aflatoxinas, es inocuo para los consumidores y tiene un efecto económico aceptable, y propuso iniciar un nuevo trabajo para elaborar niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil.

144. Se planteó la cuestión del procedimiento para llevar a cabo el nuevo trabajo, en particular si sería necesario un documento de proyecto para elaborar niveles máximos para los contaminantes, y se señaló que en el caso de los contaminantes y otras sustancias químicas análogas, como los plaguicidas, la decisión de iniciar nuevo trabajo o revisar los niveles máximos debe seguir los procedimientos establecidos por el Comité y aprobados por la Comisión.<sup>23</sup>

145. El Comité señaló que el Preámbulo de la NGCTA proporciona la base para la elaboración de niveles máximos del Codex para los contaminantes, y que las propuestas de nuevos trabajos deben estar acompañadas de un documento de proyecto para aprobación por la Comisión.

146. El Comité acordó debatir un proyecto de documento de proyecto presentado en CRD 16.

147. Una delegación señaló que los niveles máximos para las aflatoxinas se deberían basar en el principio ALARA y que, con este objetivo, sería recomendable esperar a la aplicación del Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación de aflatoxinas en las nueces de árbol (CAC/RCP 59-2006) para determinar el nivel que se puede lograr prácticamente, antes de considerar el establecimiento de niveles máximos para las aflatoxinas en este producto. El Comité estuvo de acuerdo en iniciar un nuevo trabajo de proyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil, a reserva de la aprobación por la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius, que figura en el documento de proyecto, con una enmienda (véase el Apéndice X).

148. El Comité acordó además que un grupo de trabajo por medios electrónicos<sup>24</sup> dirigido por Brasil, abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, preparara un documento sobre niveles máximos propuestos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil, con vistas a distribuirlo y recabar observaciones en el Trámite 3 y someterlo a examen en el Trámite 4 en la siguiente reunión del Comité. El documento debía remitirse a la Secretaría del Codex antes de finales de 2008 para su distribución.

**ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN LOS HIGOS SECOS (Tema 12 del programa)<sup>25</sup>**

149. El Comité recordó la decisión de su primera reunión de elaborar un Código de Prácticas para proporcionar directrices sobre el control de aflatoxinas en los higos secos. La delegación de Turquía, en calidad de presidente del grupo de trabajo por medios electrónicos, presentó el documento CX/CF 08/2/13 y explicó su estructura y puntos críticos para la reducción y/o la prevención de aflatoxinas, y que el Anteproyecto de Código de Prácticas ofrecía orientación sobre las medidas a adoptar en la producción de higos secos.

150. Se destacó que los higos secos deben producirse de acuerdo con el Código de Prácticas internacional recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 – 1969) y el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para los Frutos Secos (CAC/RCP 3 – 1969), así como la importancia de las BPA y BPF.

<sup>22</sup> CX/CF 08/2/12; CRD 4 (observaciones de Cuba) y CRD 16 (Proyecto de documento de proyecto sobre niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces del Brasil, preparado por Brasil, los Países Bajos e INC).

<sup>23</sup> Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius, Parte 2. Examen crítico, párr. 4.

<sup>24</sup> La Comunidad Europea, los Estados Unidos de América, el Reino Unido, Turquía e INC manifestaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

<sup>25</sup> CX/CF 08/2/13, CX/CF 08/2/13-Add.1 (observaciones de Brasil y Marruecos), CRD 4 (observaciones de Cuba), CRD 11 (observaciones de Indonesia).

151. El Comité debatió el Anteproyecto de Código de Prácticas párrafo por párrafo. Los debates mantenidos y las decisiones adoptadas son los siguientes.

### **Introducción**

152. El Comité convino en incluir el envasado como una de las fases de la producción y la elaboración en que es necesario un control eficaz.

153. En el párrafo 7 se acordó sustituir «riesgo de epidemias» por «contaminación por aflatoxinas» y «análisis de riesgos» por «información sobre riesgos de contaminación» por motivos de claridad y corrección. Asimismo se acordó enmendar el 2º punto grueso de la sección a) para indicar que el muestreo debía reflejar las diferencias en las zonas, la época del año y la fase de la producción para el consumo, y el 5º punto grueso, para indicar que el uso del etiquetado es importante para informar de las condiciones de almacenamiento a los consumidores y a quienes manipulan el producto. El Comité acordó introducir un punto grueso adicional en la sección b) para indicar que la formación de los productores debe incluir técnicas de control de plagas, y una nueva sección d) para indicar que debe animarse a la realización de investigación relacionada.

### **Secado**

154. El Comité decidió hacer referencia a una actividad del agua de 0,65 en el párrafo 38 y efectuar este cambio en todo el documento, cuando proceda.

### **Transporte**

155. A fin de reflejar las diferentes prácticas con respecto a la ubicación del secado y procesado, el Comité acordó indicar que solamente se necesitan medidas para el transporte de los higos secos de la finca al lugar de procesamiento cuando sea necesario.

156. La última oración del párrafo 40 fue suprimida puesto que el concepto estaba contenido en la oración precedente.

### **Almacenamiento**

157. Se convino insertar una referencia al almacenamiento en frío en el párrafo 46 puesto que se ha reconocido que si bien los higos secos tienen una baja actividad de agua y que el almacenamiento en frío no es necesario en todos los casos, en el almacenamiento para un largo período podía ser necesario el almacenamiento en frío.

### **Elaboración**

158. Se planteó una preocupación con respecto al lavado de los higos ya secos y la necesidad de evitar aumentar su contenido de humedad, aclarando que en algunos casos se utiliza un procedimiento de lavado rápido para eliminar desechos pero que no afecta negativamente al contenido de humedad de estos productos.

159. El párrafo 47 se enmendó de acuerdo con la decisión anterior relativa al uso de agentes de control de plagas a fin de permitir su utilización durante la elaboración.

160. En el párrafo 48, la oración fue enmendada para reflejar que los higos secos contaminados con aflatoxinas pueden tener una correlación con una fluorescencia amarilla verdosa brillante BGYF bajo la luz ultravioleta de onda larga, a fin de evitar dar la impresión de que esta correlación es completa.

161. El Comité acordó también no hacer referencia a otras micotoxinas en el Código de Prácticas, puesto que el objetivo del Código de Prácticas es la reducción de las aflatoxinas reconociendo que las medidas propuestas pueden dar lugar a la reducción de otras micotoxinas como la ocratoxina A.

162. El Comité acordó suprimir la sección 4 puesto que se consideró inapropiado hacer referencia a consideraciones futuras en un código de prácticas.

### **Estado del Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos**

163. El Comité acordó remitir el Anteproyecto de Código de Prácticas a la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius para su aprobación en el Trámite 5/8 con la recomendación de omitir los Trámites 6 y 7 (véase el Apéndice XI).

**DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA OCRATOXINA A (OTA) EN EL CAFÉ (Tema 13a del programa)<sup>26</sup>**

164. La delegación de Brasil, en calidad de presidente del grupo de trabajo por medios electrónicos, explicó los aspectos principales de la contaminación por ocratoxina A (OTA) en el café abordados en el documento CX/CF 08/2/14.

165. La delegación destacó la necesidad de elaborar un Código de Prácticas que ayudara a los países a reducir la contaminación por OTA en este producto tal como se indica en el documento de proyecto propuesto en CX/CF 08/2/14. En el Anexo III del mismo documento, que estaba basado en las Directrices de la FAO para la prevención de la formación de mohos en el café, se da una visión general de un Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación en el café por ocratoxina A.

166. El Comité tomó nota de la preocupación relativa a la calidad de la traducción del documento y aseguró que se prestaría la atención debida a garantizar la exactitud de la traducción en francés y español.

167. El Comité acordó iniciar nuevo trabajo sobre un Anteproyecto de Código de Prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación del café por ocratoxina A, a reserva de la aprobación por la 31ª reunión de la Comisión del Codex Alimentarius, presentada en el documento de proyecto que se adjunta al presente informe (véase el Apéndice XII).

168. El Comité acordó también que un grupo de trabajo por medios electrónicos<sup>27</sup> dirigido por Brasil, abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, prepararía un Anteproyecto de Código de Prácticas para recabar observaciones en el Trámite 3 y someterlo a examen en el Trámite 4 antes de la próxima reunión del Comité. El documento debía remitirse a la Secretaría del Codex antes de finales de 2008 para su distribución.

**DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA OCRATOXINA A (OTA) EN EL CACAO (Tema 13b del programa)<sup>28</sup>**

169. La delegación de Ghana, en calidad de Presidente del grupo de trabajo por medios electrónicos, destacó los principales aspectos de la contaminación de ocratoxina A (OTA) en el cacao que se tratan en el documento CX/CF 08/2/15. La delegación expresó la necesidad de producir nuevos datos sobre la presencia de OTA en el cacao, y que cuando estén disponibles los resultados de los estudios en curso será posible poner al día el documento para someterlo al examen del Comité.

170. El Comité tomó nota de la recomendación del grupo de trabajo por medios electrónicos y convino suspender el examen de este asunto, en la inteligencia de que la contaminación del cacao por ocratoxina A se volvería a examinar en el futuro próximo, a la luz de la nueva información disponible.

**LISTA DE PRIORIDADES DE LOS CONTAMINANTES Y SUSTANCIAS TÓXICAS NATURALMENTE PRESENTES EN LOS ALIMENTOS PROPUESTOS PARA SU EVALUACIÓN POR EL JECFA (Tema 14 del programa)<sup>29</sup>**

171. La delegación de los Países Bajos, en calidad de Presidente del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física, sobre la lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos para su evaluación por el JECFA<sup>30</sup>, presentó el informe de los resultados, según figura en CRD 2. La delegación informó al Comité que debido a que la mayor parte de los datos necesarios para evaluar las sustancias que contiene la lista actual de prioridades estarían listos para fines de 2008, la Secretaría del JECFA no programó la evaluación de contaminantes para este año, pero informó al grupo de trabajo que en 2009 se programaría provisionalmente una reunión sobre contaminantes.

<sup>26</sup> CX/CF 08/2/14; CRD 8 (observaciones de Filipinas); CRD 11 (observaciones de Indonesia) y CRD 12 (observaciones de Tailandia).

<sup>27</sup> la Comunidad Europea, Costa Rica, China, los Estados Unidos de América, Ghana, Indonesia, Jamaica, Kenya y Tailandia expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

<sup>28</sup> CX/CF 08/2/15; CRD 11 (observaciones de Indonesia) y CRD 13 (observaciones de Brasil).

<sup>29</sup> CL 2007/33-CF, ALINORM 07/30/41 Apéndice XIII, CRD 2 (informe del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física, sobre la lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA).

<sup>30</sup> Con la asistencia de Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, la Comunidad Europea, China, los Estados Unidos de América, Filipinas, Finlandia, Francia, Irlanda, Japón, Malasia, Nigeria, Noruega, los Países Bajos, Nueva Zelandia, Polonia, Suecia, Tailandia, CIAA, la FAO, ICBA, ICGMA, ICA, AIEA y la OMS.

172. El Comité debatió las sustancias que figuran en CRD 2. A continuación se presentan algunos aspectos del debate y las conclusiones:

*i) DON, furano y perclorato*

173. El Comité estuvo de acuerdo en mantener una alta prioridad para la evaluación del DON, los furanos y el perclorato por el JECFA.

174. Respecto al DON, el Comité señaló que los datos sobre la presencia de esta sustancia producidos por los estudios en curso estarán disponibles para fines de 2008, y que ya se presentaron algunos datos a la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos.

*ii) Fenilhidracinas*

175. El Comité estuvo de acuerdo en suprimir de la lista de prioridades las fenilhidracinas (incluida la agaritina) ya que estas sustancias tienen poca prioridad y su expediente no está al día.

*iii) 3-MCPD*

176. El Comité estuvo de acuerdo en incluir los ésteres de ácidos grasos de 3-MCPD en la lista de prioridades, pero sin asignarles una elevada prioridad, debido al hecho de que actualmente se disponía solamente de datos limitados, y los estudios cinéticos y la recopilación de datos sobre la exposición estaban todavía en curso.

*iv) Fumonisinias*

177. El Comité aprobó la recomendación del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física y acordó establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos, dirigido por Brasil,<sup>31</sup> abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, para preparar un documento de debate que debería incluir un panorama general de los datos disponibles y del ámbito de aplicación del problema de la contaminación por fumonisinias, a fin de que se examine en su siguiente reunión. El grupo de trabajo por medios electrónicos deberá tener en cuenta el documento de debate anterior, presentado en la 32ª reunión del Comité sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos.

*v) Benceno*

178. El Comité examinó los problemas relacionados con la formación de bencenos en los refrescos. El Comité señaló que la industria de los refrescos ya cuenta con orientación para mitigar la formación de bencenos.

179. El Comité, tras mantener un debate, aprobó la recomendación del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física y estuvo de acuerdo en establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos,<sup>32</sup> dirigido por Nigeria abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, para preparar un documento de debate con miras a aclarar el estado del conocimiento y el alcance de este problema.

*vi) Glucósidos cianogénicos*

180. El Comité aprobó la recomendación del grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física y decidió establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos,<sup>33</sup> dirigido por Australia abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, para preparar un documento de debate que debía incluir un panorama general de la información disponible sobre los glucósidos cianogénicos, a fin de una posible reevaluación por el JECFA.

*vii) Micotoxinas en el sorgo*

181. El Comité señaló que el grupo de trabajo durante la reunión basado en la presencia física no debatió este tema. La delegación del Sudán señaló que el sorgo es un cultivo primordial en los países africanos y pidió que se examinara esta cuestión durante la sesión plenaria.

<sup>31</sup> Cuba, Costa Rica, Filipinas y Tanzania expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

<sup>32</sup> Bélgica, Brasil, Canadá, la Comunidad Europea, Cuba, Ghana, Japón, Kenya, Nigeria, Turquía, ICBA e IFT expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

<sup>33</sup> Brasil, la Comunidad Europea, Cuba, Dinamarca, Ghana, Nigeria, Nueva Zelanda, los Países Bajos, el Reino Unido y Tailandia expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

182. El Representante de la FAO señaló que el *sorgo* es un importante alimento básico, pero hizo hincapié en que para examinar la petición era necesario que los países miembros tuvieran más información específica sobre las micotoxinas y los niveles presentes en esta categoría de alimentos, así como información sobre diferentes cultivares y condiciones de cultivo.

183. Varias delegaciones manifestaron su apoyo y solicitaron que la FAO y la OMS deberían ayudar a generar esa información. En su respuesta el Representante de la FAO señaló que la organización consideraba que la recopilación de datos y la creación de capacidad son actividades importantes de apoyo a la evaluación de la inocuidad de los alimentos, y que se debe examinar con prioridad.

184. Los Representantes de la FAO y la OMS indicó que debido a recursos muy limitados para este tipo de actividad, era esencial recibir más apoyo financiero de los países miembros y de las organizaciones donantes para satisfacer esta petición, a fin de fortalecer la capacidad de los países en desarrollo.

185. El Comité recordó que anteriormente se había preparado un documento de debate sobre la cuestión de las micotoxinas en el *sorghum* y que en esos momentos sólo Japón había presentado datos<sup>34</sup> sobre la presencia de esta toxina. Se señaló que los datos sobre la presencia de la sustancia presentados por un solo país o por unos cuantos países no serían suficientes para la evaluación del JECFA. La delegación de Túnez señaló que también había presentado datos sobre las micotoxinas en el *sorghum* y que creía que había más datos disponibles de otros países.

186. Tras mantener un debate, el Comité estuvo de acuerdo en establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos<sup>35</sup> dirigido por Túnez, abierto a todos los miembros y que trabajaría en inglés, para preparar un documento de debate.

### **Conclusión sobre la lista de prioridades**

187. El Comité aprobó la lista de prioridades de los contaminantes y sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA, con las enmiendas arriba señaladas, y estuvo de acuerdo en remitirla a la Comisión del Codex Alimentarius para que su adopción (véase el Apéndice XIII).

188. El Comité aprobó la recomendación de examinar el establecimiento de un grupo de trabajo basado en la presencia física que se reuniría durante la siguiente reunión del Comité, con el fin de examinar la lista de prioridades teniendo presentes las observaciones recibidas.

## **OTROS ASUNTOS Y TRABAJOS FUTUROS (Tema 15 del programa)**

### **Diferencias entre los productos primarios y los productos elaborados en relación con el uso de los factores de concentración en los productos concentrados y rediluidos**

189. La delegación de Marruecos manifestó que los niveles máximos para los plaguicidas y contaminantes establecidos por el Codex se relacionan con productos primarios, y que en algunos casos es necesario considerar los niveles máximos que corresponden a los alimentos elaborados que están concentrados y rediluidos. El Comité intercambiò opiniones sobre la forma de tratar este asunto y estuvo de acuerdo en que se puede examinar en el marco de la revisión del Preámbulo de la NGCTA. De esta manera, pidió al grupo de trabajo por medios electrónicos sobre el Preámbulo de la NGCTA (véase el tema 5) que examine este asunto, según convenga, con miras a determinar si es necesario un trabajo ulterior en este ámbito.

### **Carbamatos de etilo en las bebidas alcohólicas**

190. El Comité examinó una propuesta de la delegación de Alemania de debatir la contaminación de las bebidas alcohólicas con carbamatos de etilo. Recordó que en la reunión anterior se debatió esta cuestión y que la 64ª reunión del JECFA concluyó que los riesgos sanitarios para la población en general eran bajos, y que sólo los grupos de la población que consumen grandes cantidades de determinadas bebidas alcohólicas podrían estar expuestos a ciertos riesgos para la salud.

<sup>34</sup> ALINORM 05/28/12 párr. 152.

<sup>35</sup> Australia, Brasil, China, Eritrea, Indonesia, Nigeria, Sudán, Suecia, Suiza y Tailandia expresaron su disposición para participar en el grupo de trabajo por medios electrónicos.

191. El Comité estuvo de acuerdo en que la delegación de Alemania prepare un documento de debate sobre los carbamatos de etilo en las bebidas alcohólicas, a fin de que el Comité lo examine en su siguiente reunión con el fin de determinar cómo y en qué medida podría tratarse esta cuestión en el Comité.

**FECHA Y LUGAR DE LA SIGUIENTE REUNIÓN (Tema 16 del programa)**

192. Se informó al Comité que su 3ª reunión se celebraría probablemente en los Países Bajos en abril de 2009. El Gobierno anfitrión determinaría la fecha y el lugar exactos de común acuerdo con la Secretaría del Codex. La delegación de Turquía expresó su disposición para hospedar en su país la siguiente reunión del Comité.

193. Algunas delegaciones reiteraron que la próxima reunión del Comité se celebre consecutivamente con la del Comité sobre Aditivos Alimentarios, a fin de facilitar la participación de los delegados de los países en desarrollo en ambas reuniones del Codex. El Comité señaló que las fechas y el lugar de las reuniones del Codex tendrían que determinarse en el marco de la planificación general de las reuniones.

## RESUMEN DEL ESTADO DE LOS TRABAJOS

ASUNTO	TRÁMITE	ENCOMENDADO A:	REFERENCIA EN EL DOCUMENTO (ALINORM 08/31/41)
Anteproyecto de disposiciones aplicadas a los contaminantes en las «Relaciones entre los comités de productos y los comités generales» en el Manual de Procedimiento	Adopción	61ª reunión del CCEXEC miembros y observadores, y la 31ª reunión de la CAC	Párr. 14 y Apéndice II
Proyecto de niveles máximos para el 3-MCPD en los condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas (PVH) mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural) (N08-2004)	8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 67 y Apéndice III
Proyecto de Código de Prácticas para la reducción de 3-Monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) durante la producción de proteínas vegetales hidrolizadas mediante ácido (PVH-ácido) y productos que contienen PVH-ácido (N09-2005)	8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 73 y Apéndice IV
Proyecto de nivel máximo para la ocratoxina A en el trigo, la cebada y el centeno sin elaborar	8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 112 y Apéndice VII
Proyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las almendras, avellanas y pistachos «destinados a ulterior elaboración» y «listos para el consumo»	8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 127 y Apéndice VIII
Anteproyecto de planes de muestreo para la contaminación de aflatoxinas en nueces de árbol listas para el consumo y nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración: almendras, avellanas y pistachos (N07-2004)	5/8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 142 y Apéndice IX
Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos	5/8	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 163 y Apéndice XI
Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos (N06-2006)	5	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 95 y Apéndice V
Anteproyecto de Código de Prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (N07-2006)	5	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 109 y Apéndice VI
Lista de prioridades de los contaminantes y sustancias naturalmente presentes en los alimentos propuestos para su evaluación por el JECFA	Adopción	Miembros y observadores, 31ª reunión de la CAC	Párr. 187 y Apéndice XIII

<b>ASUNTO</b>	<b>TRÁMITE</b>	<b>ENCOMENDADO A:</b>	<b>REFERENCIA EN EL DOCUMENTO (ALINORM 08/31/41)</b>
Anteproyecto de revisión del Preámbulo de la NGCTA (N04-2006)	2/3/4	Grupo de trabajo por medios electrónicos, miembros y observadores, 3ª reunión del CCCF	Párr. 62
Anteproyecto de niveles máximos para el total de aflatoxinas en las nueces de Brasil (nuevo trabajo)	1/2/3	Grupo de trabajo por medios electrónicos, miembros y observadores, 3ª reunión del CCCF	Párr. 148 y Apéndice X
Anteproyecto de Código de Prácticas para prevenir y reducir la contaminación por ocratoxina A en el café (nuevo trabajo)	1/2/3	Grupo de trabajo por medios electrónicos, miembros y observadores, 3ª reunión del CCCF	Párr. 168 y Apéndice XII
Documento de debate sobre las fumonisinas	---	Grupo de trabajo por medios electrónicos	Párr. 177
Documento de debate sobre los bencenos en los refrescos	---	Grupo de trabajo por medios electrónicos	Párr. 179
Documento de debate sobre los glucósidos cianogénicos	---	Grupo de trabajo por medios electrónicos	Párr. 180
Documento de debate sobre las micotoxinas en el sorgo	---	Grupo de trabajo por medios electrónicos	Párr. 186
Documento de debate sobre los carbamatos de etilo en las bebidas alcohólicas	---	Delegación de Alemania	Párr. 191



**LIST OF PARTICIPANTS  
LISTE DES PARTICIPANTS  
LISTA DE PARTICIPANTES**

**Chairperson  
Président  
Presidente**

**Mr Ger DE PEUTER**

Director of the Executive Boards Office  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
NETHERLANDS  
Tel.: +31 703 784 476  
Fax.: +31 703 786 136  
E-mail: [g.de.peuter@minlnv.nl](mailto:g.de.peuter@minlnv.nl)

**ALGERIA  
ALGÉRIE  
ARGELIA**

**Mr Boukahnoune ABDELHAMID**

Directeur Contrôle de la Qualité et de la Repr.  
des Fraudes  
Min. du Com.  
Dir. générale du control economique  
Cite Zarhouni Mokhtar Mohammadia  
16211 Alger  
ALGERIA  
Tel.: +21 321 890 527  
Fax.: +21 321 890 251  
E-mail: [hboukahnoune@yahoo.fr](mailto:hboukahnoune@yahoo.fr)

**AUSTRALIA  
AUSTRALIE  
AUSTRALIA**

**Mr Ed KLIM**

Manager, Food Safety and Integrity  
Department of Agriculture, Fisheries and Forestry  
P.O. Box 858  
2601 Canberra  
AUSTRALIA  
Tel.: +61 262 725 507  
Fax.: +61 262 724 023  
E-mail: [ed.klim@daff.gov.au](mailto:ed.klim@daff.gov.au)

**Mr Glenn STANLEY**

Senior Risk Manager  
Food Standards Australia New Zealand  
P.O. Box 7186  
2610 Canberra  
AUSTRALIA  
Tel.: +61 262 712 643  
Fax.: +61 262 712 278  
E-mail: [glenn.stanley@foodstandards.gov.au](mailto:glenn.stanley@foodstandards.gov.au)

**AUSTRIA  
AUTRICHE  
AUSTRIA**

**Mr Dieter JENEWEIN**

On behalf of Federal Ministry for Health, Family and  
Youth  
Radetzkystraße 2  
1030 Vienna  
AUSTRIA  
Tel.: +43 664 839 803 0  
E-mail:  
[dieter.jenewein@chello.at](mailto:dieter.jenewein@chello.at)/[dieter.jenewein@gmx.at](mailto:dieter.jenewein@gmx.at)

**Ms Daniela HOFSTAEDTER**

Österreichische Agentur für Gesundheit und  
Ernährungssicherheit (AGES)/DSR  
Spargelfelgasse 191  
1226 Vienna  
AUSTRIA  
Tel.: +43 5 0555-25703  
E-mail: [daniela.hofstaedter@ages.at](mailto:daniela.hofstaedter@ages.at)

**BELGIUM  
BELGIQUE  
BÉLGICA**

**Ms Christine VINKX**

Expert additives and contaminants in food  
Food Chain Safety and Environment  
Place Victor Horta 40, Box 10  
1060 Brussels  
BELGIUM  
Tel.: +32 252 473 59  
Fax.: +32 252 473 99  
E-mail: [Christine.vinkx@health.fgov.be](mailto:Christine.vinkx@health.fgov.be)

**Ms Emmanuelle MOONS**

Expert  
Federal Agency for the Safety of Food Chain (FASFC)  
Politique de contrôle Transformation et distribution  
WTCIII Bd. S. Bolivar, 30  
1000 Brussel  
BELGIUM  
Tel.: +32 2 208 47 37  
Fax.: +32 2 208 47 43  
E-mail: [emmanuelle.moons@afscs.be](mailto:emmanuelle.moons@afscs.be)

**BENIN**  
**BÉNIN**  
**BENIN**

**Mr Bruno DOKO**

Safety Expert Consultant  
Food Contaminants, Food Control  
Wagramer Strasse 135/5  
1220 Vienna  
AUSTRIA  
Tel.: +43 699 19466431  
E-mail: [bruno.doko@chello.at](mailto:bruno.doko@chello.at)

**BRAZIL**  
**BRÉSIL**  
**BRASIL**

**Ms Ligia Lindner SCHREINER**

Expert on Regulation  
Brazilian Health Surveillance Agency  
General Office of Foods  
Sepn 511, Bloco A, Edifício Bittar II, Asa Norte  
70750-541 Brasília  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 448 629 2  
Fax.: +55 613 448 627 4  
E-mail: [ligia.schreiner@anvisa.gov.br](mailto:ligia.schreiner@anvisa.gov.br)

**Ms Silésia AMORIM**

Expert on Regulation  
Brazilian Health Surveillance Agency  
General Office of Laboratories  
SEPN 511, Bloco A, Edifício Bittar II, Andar, sala 309  
70750-541 Brasília  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 448 635 9  
Fax.: ++55 613 448 629 5  
E-mail: [Silesia.amorim@anvisa.gov.br](mailto:Silesia.amorim@anvisa.gov.br)

**Ms Daniela ARQUETE**

Expert on Regulation  
Brazilian Health Surveillance Agency  
General Office of Foods  
SEPN 511, Bloco A, Edifício Bittar II, Asa Norte  
70750-541 Brasília  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 448 629 0  
Fax.: +55 613 448 627 4  
E-mail: [daniela.arquete@anvisa.gov.br](mailto:daniela.arquete@anvisa.gov.br)

**Mr Otniel FREITAS-SILVA**

Researcher  
Brazilian Agricultural Research Corporation's  
Embrapa Food Technology  
Av. das Americas, 29501  
23020-470 Rio de Janeiro  
BRAZIL  
Tel.: +55 212 410 964 5  
Fax.: +55 212 410 109 0  
E-mail: [ofreitas@ctaa.embrapa.br](mailto:ofreitas@ctaa.embrapa.br)

**Mr Ricardo KOBAL RASKI**

Agricultural Inspector, CCRC  
Ministry of Agriculture, Livestock  
and Food Supply (MAPA)  
Esplanada dos Ministerios, Bloco D, Anexo B, Sala  
448  
70043-900 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 218 2329  
Fax.: +55 613 226 9799  
E-mail: [Ricardo.raski@agricultura.gov.br](mailto:Ricardo.raski@agricultura.gov.br)

**Mr Bruno PAULE**

Agricultural Inspector  
Feed additives Division  
Ministry of Agriculture, Livestock  
and Food Supply  
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Anexo A, Sala  
443  
70043-900 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 218 2861  
Fax.: +55 613 218 2727  
E-mail: [bruno.paule@agricultura.gov.br](mailto:bruno.paule@agricultura.gov.br)

**Mr Rogério PEREIRA DA SILVA**

Food Inspector  
Ministry of Agriculture, Livestock  
and Food Supply  
Department of Sanitary and Phytosanitary Matters  
Esplanada dos Ministerios, Bloco D, Edifício Sede,  
Sala 347  
70043-900 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 218 283 4  
Fax.: +55 613 225 473 8  
E-mail: [rogerio.silva@agricultura.gov.br](mailto:rogerio.silva@agricultura.gov.br)

**Mr Carlos Alberto ROCHA ROSA**

Full Professor  
Federal Rural University of Rio de Janeiro  
Microbiology and Immunology  
Rod BR 465 Km 7  
23.890-000 Seropédica  
BRAZIL  
Tel.: +55 212 238 083 3  
Fax.: +55 212 682 294 0  
E-mail: [shalako1953@gmail.com](mailto:shalako1953@gmail.com)

**Ms Marta Hiromi TANIWAKI**

Science Researcher PhD  
 Instituto de Tecnologia de Alimentos  
 (ITAL)/Microbiology  
 Av. Brasil 2880  
 13.070-178 Campinas  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 193 743 181 9  
 Fax.: +55 193 743 182 2  
 E-mail: [mtaniwak@ital.sp.gov.br](mailto:mtaniwak@ital.sp.gov.br)

**CÔTE D'IVOIRE**  
**CÔTE D'IVOIRE**  
**CÔTE D'IVOIRE**

**Mr N'dri APIA EDMOND**

Directeur des Prod. Alimentaires et de la  
 Diversification  
 Ministère de l'Agriculture  
 225 Abidjan  
 CÔTE D'IVOIRE  
 Tel.: +20 222 481  
 E-mail: [ndriapia@yahoo.fr](mailto:ndriapia@yahoo.fr)

**Mr Bakayoko SOULEYMANE**

Conseiller Technique  
 Ministère du Commerce/Cabinet  
 01 BP 990 Abidjan 01  
 225 Abidjan  
 CÔTE D'IVOIRE  
 Tel.: +20 010 070 06/2020 2989  
 Fax.: +20 219 172  
 E-mail: [bsouley@hotmail.com](mailto:bsouley@hotmail.com)

**Mr Ardjouma DEMBELE**

Coordinateur du Programme OTA  
 04 BP 504 Abidjan  
 CÔTE D'IVOIRE  
 Tel.: +22 521 243 995  
 Fax.: +22 520 227 117  
 E-mail: [arbjouma@yahoo.fr](mailto:arbjouma@yahoo.fr)

**Mr Kone NOUVO**

Conseiller Technique  
 Ministère de l'Economie et des finances  
 Direction Generale de l'Economie  
 Abidjan - Côte d'Ivoire  
 CÔTE D'IVOIRE  
 Tel : +20 200 909/07850088  
 Fax.: +20 223 654  
 E-mail: [Knouvo2002@yahoo.fr](mailto:Knouvo2002@yahoo.fr)

**Mr Kouassi YAPI GEORGES**

Chargé d'Etudes  
 Ministère du Commerce  
 Direction de la Métrologie et du  
 Contrôle de la Qualité  
 01 BP 990 Abidjan 01  
 225 Abidjan  
 CÔTE D'IVOIRE  
 Tel.: +07 653 133  
 Fax.: +20 219 172/+20 212 989  
 E-mail: [georgesyapi@yahoo.fr](mailto:georgesyapi@yahoo.fr)

**CANADA****CANADA****CANADÁ****Mr Samuel Benreheb GODEFROY**

Director  
 Bureau of Chemical Safety  
 Health Canada  
 2203B  
 K1A 0K9 Ottawa  
 CANADA  
 Tel.: +1 613 957 0973  
 Fax.: +1 613 954 4674  
 E-mail: [bcsc\\_BIPC@hc-sc.gc.ca](mailto:bcsc_BIPC@hc-sc.gc.ca)

**Mr Henri P. BIETLOT**

National Manager, Chemical Evaluation  
 Canadian Food Inspection Agency  
 Food Safety  
 159 Cleopatra Drive  
 K1A 0Y9 Ottawa, Ontario  
 CANADA  
 Tel.: +1 613 221 7048  
 Fax.: +1 613 221 7296  
 E-mail: [bietloth@inspection.gc.ca](mailto:bietloth@inspection.gc.ca)

**Mr Ronald GUIRGUIS**

Senior Vice President & Partner  
 Fleishman-Hillard  
 100 Queen Street, Suite 1300  
 K1P 1J9 Ottawa, Ontario  
 CANADA  
 Tel.: +1 613 238 2090 ext 333  
 Fax.: +1 613 238 9380  
 E-mail: [ron.guirguis@fleishman.ca](mailto:ron.guirguis@fleishman.ca)

**Ms Kelly HISLOP**

Section Head  
 Chemical Health Hazard Assessment  
 Bureau of Chemical Safety  
 2201C  
 K1A 0K9 Ottawa  
 CANADA  
 Tel.: +1 613 957 3835  
 Fax.: +1 613 990 1543  
 E-mail: [CHHAD\\_BCS@HC-SC.GC.CA](mailto:CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA)

**Mr John SALMINEN**

Chief  
 Chemical Health Hazard Assessment  
 Bureau of Chemical Safety  
 2201C  
 K1A 0K9 Ottawa  
 CANADA  
 Tel.: +1 613 957 1700  
 Fax.: +1 613 990 1543  
 E-mail: [CHHAD\\_BCS@HC-SC.GC.CA](mailto:CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA)

**CHILE**  
**CHILI**  
**CHILE**

**Ms Enedina LUCAS**

Químico Farmacéutico  
Instituto de Salud Pública de Chile  
Ministerio de Salud  
Departamento de Salud Ambiental  
Avenida Marathon N° 1000  
Santiago  
CHILE  
Tel.: +56 235 073 77  
Fax.: +56 235 075 89  
E-mail: [elucas@ispch.cl](mailto:elucas@ispch.cl)

**CHINA**  
**CHINE**  
**CHINA**

**Mr Yongning WU**

Professor and Department Director  
National Institute of Nutrition and Food Safety  
Chinese Centre of Disease Control and Prevention  
29 Nanwei Road  
100050 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86 10 8313 2933  
Fax.: +86 10 8313 2933  
E-mail: [chinacdc@bbn.cn](mailto:chinacdc@bbn.cn)

**Ms Qi Zhen CHENG**

Chief Technician  
Jing Xi Provincial Institute for  
Drug and Food Control  
Jing Xi  
CHINA  
Tel.: +86 791 815 8656  
Fax.: +86 791 815 8656  
E-mail: [qiz1110@cina.com](mailto:qiz1110@cina.com)

**Ms Syndia Sui Chun CHEUNG**

Chief Health Inspector  
Food and Environmental Hygiene  
Department, HKSAR  
Centre for Food Safety  
43/F, Queensway Government Offices, 66 Queensway  
Hong Kong  
CHINA  
Tel.: +852 2867 5569  
Fax.: +852 2521 4784  
E-mail: [suiccheung@fehd.gov.hk](mailto:suiccheung@fehd.gov.hk)

**Ms Xiangdan GUO**

Officer  
General Administration of Quality Supervision  
Inspection and Quarantine of China  
Supervision on Food Production  
No.9 Madiandonglu, Haidian District  
100088 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86 10 82262129  
Fax.: +86 10 82260312  
E-mail: [guoxd@aqsic.gov.cn](mailto:guoxd@aqsic.gov.cn)

**Mr Zhigang JIANG**

Professor  
Shandong Exit & Entry Inspection  
and Quarantine Bureau  
Inspection and Quarantine Technology Center  
Food Inspection  
No.70, Qutangxia Road, Qingdao, Shandong province  
266002 Qingdao  
CHINA  
Tel.: +86-0532-82929338  
Fax.: +86-0532-80885761  
E-mail: [zhigangjiang@126.com](mailto:zhigangjiang@126.com)

**Ms Fang LAN**

Deputy Director, senior Chemist,  
Food Inspection Center  
Shenzhen Entry Exit Inspection  
and Quarantine Bureau  
289, Gongye 8 Road, Shekou, Shenzhen, Guangdong  
518067 Chenzhen  
CHINA  
Tel.: +86-755-26697728  
Fax.: +86-755-26677263  
E-mail: [lan\\_fang@tom.com](mailto:lan_fang@tom.com),  
[gracelanfang@hotmail.com](mailto:gracelanfang@hotmail.com)

**Mr Foo wing LEE**

Senior Chemist  
Food and Environmental Hygiene Department  
Center for Food Safety  
43/F Queensway Government Offices, 66 Queensway  
Hong Kong  
CHINA  
Tel.: +852 28 675 022  
Fax.: +852 28 106 717  
E-mail: [fwlee@fehd.gov.hk](mailto:fwlee@fehd.gov.hk)

**Mr Ka Sing LEUNG**

Senior Chemist  
Government Laboratory of the Hong Kong Special  
Administrative Region  
88 Chung Hau Street  
Kowloon, Hong Kong  
CHINA  
Tel.: +852 2762 3893  
Fax.: +852 2714 4083  
E-mail: [ksleung@govtlab.gov.hk](mailto:ksleung@govtlab.gov.hk)

**Mr Jingguang LI**

Associate Professor  
National Institute for Nutrition and Food  
Safety China (CDC)  
29 Nanwei Road  
100050 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86-10-83132933  
Fax.: +86-10-83132933  
E-mail: [lichrom@yahoo.com.cn](mailto:lichrom@yahoo.com.cn)

**Ms Haijing LIU**

Deputy Director  
Shanxi Institute for Food and Drug Control  
421 Zhuque Street  
710061 Xi'an  
CHINA  
Tel.: +86-29-85363272  
Fax.: +86-29-85363283  
E-mail: [LiuHJ272@163.com](mailto:LiuHJ272@163.com)

**Ms Wenru LIU**

Deputy Director  
Inner Mongolian Institute for the Control of Foods and Drug  
60 West Daxue Street  
010020 Hohhot  
CHINA  
Tel.: +0086-471-6267255  
Fax.: +0086-471-6969479  
E-mail: [nmylqx@sohu.com](mailto:nmylqx@sohu.com)

**Mr Aijin MA**

Engineer  
China National Institute of Standardization  
Research on Food and Agriculture Standards  
4 Zhichun Road, Haidan District  
100088 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86 10 58811647  
Fax.: +86 10 58811642  
E-mail: [maaj@cnis.gov.cn](mailto:maaj@cnis.gov.cn)

**Mr Youyuan PENG**

Commissioner of Food Safety  
Hubei Province Food  
and Drug Administration  
Division of food  
430077 Wuhan  
CHINA  
Tel.: +0086-27-87253807  
Fax.: +0086-27-87253567  
E-mail: [aer699@sina.com](mailto:aer699@sina.com)

**Mr Jieping SHI**

Chief of Division  
State Food and Drug Administration  
Department of Food Safety Coordination  
A38 Beilishi Road  
100810 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86 108 833 0509  
Fax.: +86 108 837 0947  
E-mail: [shijp@sda.gov.cn](mailto:shijp@sda.gov.cn)

**Mr Nailu WANG**

Officer  
Standardization Administration of the P.R.C.  
Department of Food and Agriculture Standards  
6 Madiandonglu, Haidian District  
100088 Beijing  
CHINA  
Tel.: +86 108 226 2654  
Fax.: +86 108 226 0687  
E-mail: [wangnl@sac.gov.cn](mailto:wangnl@sac.gov.cn)

**Mr Weidong XU**

Head  
Shanghai Institute for Food and Drug Control  
Division of Food  
1500 Zhangheng Road  
201203 Shanghai  
CHINA  
Tel.: +86-21-50798180  
Fax.: +86-21-50798180  
E-mail: [xuwd888@yahoo.com.cn](mailto:xuwd888@yahoo.com.cn)

**Ms Lei YANG**

Associate Chief of Pharmacist  
Sichuan Institute for Food and Drug Control  
19, North Street Chadian Zi  
Cheng Du  
CHINA  
Tel.: +86 0288 7573 193  
Fax.: +86 0288 7573 193  
E-mail: [zouzhiyon@163.com](mailto:zouzhiyon@163.com)

**Ms Joan YAU**

Scientific Officer  
Food and Environmental  
Hygiene Department  
Centre for Food Safety  
43/F, Queensway Government Offices  
66 Queensway  
Hong Kong  
CHINA  
Tel.: +852 2867 5608  
Fax.: +852 2893 3547  
E-mail: [jcwyyau@fehd.gov.hk](mailto:jcwyyau@fehd.gov.hk)

**COOK ISLANDS****ÎLES COOK****ISLAS COOK****Ms Karen Myra TAIREA**

Nutritionist  
Ministry of Health, Government  
of The Cook Islands  
Health Promotion Unit  
Community Health Service  
P.O.Box 109, Rarotonga  
682 Avarua  
COOK ISLANDS  
Tel.: +68 229 110  
Fax.: + 68 229 100  
E-mail: [k.tairea@health.gov.ck](mailto:k.tairea@health.gov.ck)

**COSTA RICA**  
**COSTA RICA**  
**COSTA RICA**

**Ms Maria Elena AGUILAR SOLANO**

Regulador de la Salud  
 Ministerio de Salud  
 Dirección de Registros y Controles  
 Unidad Técnica Especializada  
 Apto. 123-1000  
 San José  
 COSTA RICA  
 Tel.: +50 622 142 86, Ext. 141  
 Fax.: +50 622 142 23  
 E-mail: [maguilar@netsalud.sa.cr](mailto:maguilar@netsalud.sa.cr)

**CUBA**  
**CUBA**  
**CUBA**

**Mr Miguel Oscar GARCÍA ROCHÉ**

Presidente CTN Aditivos y Contaminantes  
 Investigador  
 Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos  
 Química y Toxicol.  
 Infanta 1158  
 10300 La Habana  
 CUBA  
 Tel.: +53 787 828 80  
 Fax.: +53 783 680 48  
 E-mail: [miguelfgarcia@infomed.sld.cu](mailto:miguelfgarcia@infomed.sld.cu)

**DENMARK**  
**DANEMARK**  
**DINAMARCA**

**Ms Dorthe Licht CEDERBERG**

Scientific adviser  
 Danish Veterinary and Food Administration  
 Moerkhoej Bygade 19  
 2860 Soeborg  
 DENMARK  
 Tel.: +45 339 562 02  
 Fax.: +45 339 560 01  
 E-mail: [DLI@FVST.DK](mailto:DLI@FVST.DK)

**Ms Bente FABECH**

Scientific Adviser  
 Danish Veterinary and Food Administration  
 Moerkhoej Bygade 19  
 2860 Soeborg  
 DENMARK  
 Tel.: +45 339 561 95  
 Fax.: +45 339 560 01  
 E-mail: [bfa@fvst.dk](mailto:bfa@fvst.dk)

**EGYPT**  
**ÉGYPTE**  
**EGIPTO**

**Mr Aly RADY**

Professor  
 Atomic Energy Authority  
 Nuclear Research Center  
 P.O. box 11787  
 3 Ahmad El Zomor Str.  
 El Zohoor District, Cairo  
 EGYPT  
 Tel.: +202 228 75924  
 Fax.: +202 228 763  
 E-mail: [alyrady@yahoo.com](mailto:alyrady@yahoo.com)

**Mr Mahmoud ABD EL-FATTAH**

Veterinary Inspector  
 Imported Food Department  
 General Organization for Export and Import Control  
 Cairo Airport  
 11861 Cairo  
 EGYPT  
 Tel.: +202 226 693 51  
 Fax.: +202 226 693 64  
 E-mail: [m82ay@hotmail.com](mailto:m82ay@hotmail.com)

**Ms Ehsan HEGAZY**

Senior Food Standard Specialist  
 Egyptian Organization for  
 Standardization and Quality  
 16 Tadreeb el-Modarrebeen Street, Ameriya  
 Cairo  
 EGYPT  
 Tel.: +20 228 455 31  
 Fax.: +20 228 455 04  
 E-mail: [moi@idsc.net.eg](mailto:moi@idsc.net.eg)

**Mr Abd el Aziz Mohamed HOSNI**

Deputy permanent Representative of Egypt to FAO  
 Embassy of Arab Republic of Egypt  
 Via Salaria 267  
 00199 Rome  
 ITALY  
 Tel.: +39 068 548 956  
 Fax.: +39 068 542 603  
 E-mail: [egypt@agrioffegypt.it](mailto:egypt@agrioffegypt.it)

**Ms Lucy ISAAC**

Head of Mycotoxin Department  
 Central Health Laboratories  
 Ministry of Health & Population  
 19 El Shik Reham sT.  
 00202 Cairo  
 EGYPT  
 Tel.: +2 279 47371  
 Fax.: +2 279 48544

**Mr Ahmed MAMDOUH IBRAHIM**

Senior Researcher  
 Central laboratory of Residue Analysis of Pesticides  
 and Heavy Metals in Food  
 Ministry of Agriculture - ARC  
 7 Nadiel - Said St. Dokki  
 12311 Giza  
 EGYPT  
 Tel.: +202 376 013 95  
 Fax.: +202 376 112 16  
 E-mail: [ahmedmamdouh1@gmail.com](mailto:ahmedmamdouh1@gmail.com)

**ERITREA**  
**ÉRYTHRÉE**  
**ERITREA**

**Tesfaalem SEBHATU**

Director  
 National Animal and Plant Health Laboratory  
 Regulatory Services  
 Ministry of Agriculture  
 P.O. Box 1162  
 Asmara  
 ERITREA  
 Tel.: +29 111 203 95/115 884 4  
 Fax.: +29 111 275 08  
 E-mail: [tesfu\\_t@yahoo.com](mailto:tesfu_t@yahoo.com)/[mtekleab@eol.com.er](mailto:mtekleab@eol.com.er)

**ESTONIA**  
**ESTONIE**  
**ESTONIA**

**Ms Maia RADIN**

Chief Specialist  
 Ministry of Agriculture  
 Lai street 39/41  
 15056 Tallinn  
 ESTONIA  
 Tel.: +37 262 565 29  
 Fax.: +37 262 562 10  
 E-mail: [maia.radin@agri.ee](mailto:maia.radin@agri.ee)

**EUROPEAN COMMUNITY (MEMBER  
 ORGANIZATION)  
 COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE  
 (ORGANISATION MEMBRE)  
 COMUNIDAD EUROPEA (ORGANIZACIÓN  
 MIEMBRO)**

**Ms Eva ZAMORA ESCRIBANO**

Administrator  
 European Commission  
 DG Health and Consumer Protection D3  
 Rue Froissart 101  
 1040 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2 29 986 82  
 Fax.: +32 2 29 985 66  
 E-mail: [eva-maria.zamora-escribano@ec.europa.eu](mailto:eva-maria.zamora-escribano@ec.europa.eu)

**Ms Marta SOBIERAJ**

Administrator  
 European Commission  
 DG Health and Consumer Protection D3  
 Rue de Froissart 101-2/92  
 1040 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2292 4132  
 Fax.: +32 2299 8566  
 E-mail: [marta.sobieraj@ec.europa.eu](mailto:marta.sobieraj@ec.europa.eu)

**Mr Frans VERSTRAETE**

Administrator  
 European Commission  
 DG Health and Consumer Protection  
 Rue Froissart 101  
 1040 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2 29 563 59  
 Fax.: +32 2 29 918 56  
 E-mail: [frans.verstraete@ec.europa.eu](mailto:frans.verstraete@ec.europa.eu)

**FINLAND**  
**FINLANDE**  
**FINLANDIA**

**Ms Liisa RAJAKANGAS**

Senior Adviser  
 Ministry of Agriculture and Forestry  
 Department of Food and Health  
 P.O. Box 30  
 000230 Helsinki  
 FINLAND  
 Tel.: +359 1605 3384  
 Fax.: +359 1605 3338  
 E-mail: [liisa.rajakangas@mmm.fi](mailto:liisa.rajakangas@mmm.fi)

**Ms Anja HALLIKAINEN**

Research professor  
 Finnish Food Safety Authority  
 Risk evaluation unit  
 Mustialankatu 3  
 00790 Helsinki 79  
 FINLAND  
 Tel.: +358 50 3868433  
 Fax.: +358 20 7724277  
 E-mail: [anja.hallikainen@evira.fi](mailto:anja.hallikainen@evira.fi)

**FRANCE**  
**FRANCE**  
**FRANCIA**

**Ms Charlotte GRASTILLEUR**

Contaminants in Food  
 Food Directorate  
 Ministry of Agriculture and Fisheries  
 251, Rue de Vaugirard  
 75732 Paris Cedex 15  
 FRANCE  
 Tel.: +33 149 555 007  
 Fax.: +33 149 554 961  
 E-mail: [charlotte.grastilleur@agriculture.gouv.fr](mailto:charlotte.grastilleur@agriculture.gouv.fr)

**Mr Pascal AUDEBERT**

Point de Contact du Codex alimentarius en France  
Premier Ministre-Secrétariat général des Affaires  
Européennes  
2, Boulevard Diderot  
75012 Paris  
FRANCE  
Tel.: +33 144 871 603  
Fax.: +33 144 871 604  
E-mail: [sgae-codex-fr@sgae.gouv.fr](mailto:sgae-codex-fr@sgae.gouv.fr)

**Mr Antoine DEBURE**

Sociologist  
Institut National de Recherche Agronomique  
(INRA)  
Met@risk research unit  
16, Rue Claude Bernard  
75231 Paris  
FRANCE  
Tel.: +33 144 088 612  
Fax.: +33 144 087 276  
E-mail: [debure@agroparistech.fr](mailto:debure@agroparistech.fr)

**Ms Patricia DILLMANN**

Gestionnaire du secteur des contaminants des denrées  
alimentarius  
Direction Générale de la Concurrence  
Bureau C2-Réseaux  
59, Boulevard Vincent Auriol  
75703 Paris Cedex 13  
FRANCE  
Tel.: + 33 144 973 209  
Fax.: + 33 144 972 486  
E-mail: [patricia.dillmann@dgccrf.finances.gouv.fr](mailto:patricia.dillmann@dgccrf.finances.gouv.fr)

**Mr Herve LAFFORGUE**

Food Safety Manager  
Groupe Danone  
Food Safety Center  
91767 Palaiseau  
FRANCE  
Tel.: +33 016 935 746 5  
Fax.: + 33 016 935 769 7  
E-mail: [herve.lafforgue@danone.com](mailto:herve.lafforgue@danone.com)

**GEORGIA****GÉORGIE****GEORGIA****Ms Tamta MIKANADZE**

Senior Specialist  
Ministry of Agriculture of Georgia  
Food Safety, Veterinary and Plant  
Protection Division  
Tamarashvili str. 15a  
0177 Tbilisi  
GEORGIA  
Tel.: +99 532 311 649/99213613  
Fax.: +99 532 311 649  
E-mail: [tamtamikanadze@yahoo.com](mailto:tamtamikanadze@yahoo.com)

**GERMANY****ALLEMAGNE****ALEMANIA****Mr Wilhelm VON DER HUDE**

Administrator  
Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer  
Protection  
Rochusstrasse 1  
53123 Bonn  
GERMANY  
Tel.: +49 228 995 294 661  
Fax.: +49 228 995 294 943  
E-mail: [wilhelm.vonderhude@bmelv.bund.de](mailto:wilhelm.vonderhude@bmelv.bund.de)

**Ms Ute GALLE-HOFFMANN**

Head of Unit  
Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer  
Protection  
Rochusstrasse 1  
53123 Bonn  
GERMANY  
Tel.: +49 228 995 293 677  
Fax.: +49 228 995 294 943  
E-mail: [ute.galle-hoffmann@bmelv.bund.de](mailto:ute.galle-hoffmann@bmelv.bund.de)

**Ms Angela GÖBEL**

Scientific Officer, Federal Office of Consumer  
Protection and Food Safety  
Food, Feed and Commodities  
Mauerstrasse 39 - 42  
10117 Berlin  
GERMANY  
Tel.: +49 301 844 410 116  
Fax.: +49 301 844 489 999  
E-mail: [angela.goebel@bvl.bund.de](mailto:angela.goebel@bvl.bund.de)

**Mr Richard PALAVINSKAS**

Federal Institute for Risk Assessment  
5Z Chemical Analytical Center  
Thielallee 88-92  
14195 Berlin  
GERMANY  
Tel.: +49 308 412 3651  
Fax.: +49 308 412 3510  
E-mail: [richard.palavinskas@bfr.bund.de](mailto:richard.palavinskas@bfr.bund.de)

**Mr Robert SCHALLER**

Administrator  
Federal Ministry of Food Agriculture and Consumer  
Protection  
Rochusstrasse 1  
53123 Bonn  
GERMANY  
Tel.: +49 228 995 293 418  
Fax.: +49 228 995 294 943  
E-mail: [robert.schaller@bmelv.bund.de](mailto:robert.schaller@bmelv.bund.de)



**Mr Kari TÖLLIKKÖ**

Principal Administrator  
 General Secretariat of the Council of the EU  
 175 Rue de la Loi  
 1048 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 228 178 41  
 Fax.: +32 228 161 98  
 E-mail: [kari.tollikko@consilium.europa.eu](mailto:kari.tollikko@consilium.europa.eu)

**GHANA****GHANA****GHANA****Mr Jemmy TAKRAMA**

Senior Research Officer  
 Cocoa Research Institute of Ghana  
 Physiology/Biochemistry  
 P.O. Box 8  
 Tafo-Akim  
 GHANA  
 Tel.: +23 324 384 791 3  
 Fax.: +23 327 790 002 9  
 E-mail: [jtakrama@yahoo.com](mailto:jtakrama@yahoo.com)

**Mr Ebenezer Kofi ESSEL**

Ag. Head  
 Food and Drugs Board  
 Food Inspectorate Department  
 P.O. Box CT 2783  
 Accra  
 GHANA  
 Tel.: +23 324 465 594 3  
 E-mail: [kooduntu@yahoo.co.uk](mailto:kooduntu@yahoo.co.uk)

**GREECE****GRÈCE****GRECIA****Mr Vasileios KONTOLAIMOS**

Legal Advisor  
 Ministry of Rural Development and Food  
 29 Acharnon Street  
 10439 Athens  
 GREECE  
 Tel.: +30 210 823 050 7  
 Fax.: +30 210 825 462 1  
 E-mail: [cohalka@otenet.gr](mailto:cohalka@otenet.gr)

**HUNGARY****HONGRIE****HUNGRÍA****Ms Erzsébet DARIN GAÁLNÉ**

Central Agriculture Office Food and Feed Safety  
 Directorate  
 Food Residuum Toxicology Laboratory  
 Mester u 81  
 1085 Budapest  
 HUNGARY  
 Tel.: +36 145 630 101/152  
 Fax.: +36 121 568 58  
 E-mail: [gaalnee@oai.hu](mailto:gaalnee@oai.hu)

**INDIA****INDE****INDIA****Ajit KUMAR**

Joint Secretary  
 Ministry of Food Processing Industries  
 Panchsheel Bhavan, August Kranti Marg  
 110049 New Delhi  
 INDIA  
 Tel.: +91 1126 4924 75  
 Fax.: +91 1126 4976 41  
 E-mail: [ajitji@nic.in](mailto:ajitji@nic.in)

**Shri Anil MEHTA**

Senior Inspecting Officer (F&VP)  
 Ministry of Food Processing Industries  
 Panchsheel Bhavan, August Kranti Marg  
 110049 New Delhi  
 INDIA  
 Tel.: +91 1126 4918 59  
 Fax.: +91 1126 4932 28  
 E-mail: [anilmhehtac103@yahoo.co.in](mailto:anilmhehtac103@yahoo.co.in)

**Jasvir SINGH**

Manager Scientific & Regulatory Affairs  
 ITC Limited  
 Foods Division  
 Thapar House, 124 - Janpath Lane  
 110 001 New Delhi  
 INDIA  
 Tel.: +91 995 899 580 4  
 Fax.: +91 124 453 920 0  
 E-mail: [Jasvir.singh@itc.in](mailto:Jasvir.singh@itc.in)

**INDONESIA****INDONÉSIE****INDONESIA****Mr GASILAN**

Head of Sub-Directorate  
 National Agency of Drug and Food Control  
 JL Percetakan Negara No. 23, Jakarta Pusat  
 10560 Jakarta  
 INDONESIA  
 Tel.: +62 214 287 5584  
 Fax.: +62 214 287 5780  
 E-mail: [subdit.bb\\_btp@yahoo.com](mailto:subdit.bb_btp@yahoo.com)

**Mr TUDIONO**

First Secretary for Economic Affairs  
 The Embassy of the Republic of Indonesia  
 The Hague  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 70 3018100  
 Fax.: +31 70 3643331

**Mr Rizal WIRAKARA**

Third Secretary for Economic Affairs  
 The Embassy of the Republic of  
 Indonesia in The Hague  
 The Hague  
 NETHERLANDS

**IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)**  
**IRAN (RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE D')**  
**IRÁN (REPÚBLICA ISLÁMICA DEL)**

**Mr Navid ARJMAND**

Head of Delegation  
 Iran Codex Committee on Contaminants in Food  
 Kerman Chamber of Commerce  
 Iran Pistachio Association  
 Kerman Chamber of Commerce  
 Mines and Industry Kerman  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 913 340 115 8  
 E-mail: [arjmand\\_n@hotmail.com](mailto:arjmand_n@hotmail.com)

**Mr Mehdi AGAH**

Member of board  
 Iran Pistachio Association  
 Horticultural Committee  
 Kerman Chamber of Commerce  
 7619653498 Kerman  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 341 226 152 34  
 Fax.: +98 341 222 9150  
 E-mail: [mehdi.agah@momtazancement.com](mailto:mehdi.agah@momtazancement.com)

**Mr Hossein AMERI**

Consultant  
 Iranian Pistachio Association  
 Kerman Chamber of Commerce  
 Jomhoori Blvd. 76175471  
 7619653498 Kerman  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 913 399 689 8  
 Fax.: +98 341 247 564 5  
 E-mail: [hrhameri@yahoo.com](mailto:hrhameri@yahoo.com)

**Mr Hamid FEIZI**

Member of Irans CCFC on behalf of  
 The Ministry of Jihad-e-Agr.  
 Department of horticulture  
 Taleghani AVE, No. 908,  
 Building 2, Floor 9 Tehran  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 21 645 829 08  
 Fax.: +98 21 889 438 73  
 E-mail: [hfeizi@yahoo.com](mailto:hfeizi@yahoo.com)

**Mr Mehrdad JALALIPOUR**

Iran's CCCF Member  
 Trade Promotion Organization  
 Director general of goods and services export  
 P.O. Box Tajrish, 1148 Shahidcham headway- St.,  
 Valiasr  
 Tehran  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 212 266 406 5  
 Fax.: +98 212 266 404 7  
 E-mail: [jalalipour@tpo.ir](mailto:jalalipour@tpo.ir)

**Ms Mansooreh MAZAHERY**

The Iran CCCF secretary  
 Institute of Standard and Industrial  
 Research of Iran  
 Food department  
 P.O. BOX 31585 163  
 Karaj  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 912 5474843/91254743  
 Fax.: +98 261 280 812 0  
 E-mail: [man2r2001@yahoo.com](mailto:man2r2001@yahoo.com)

**Ms Aazamosadat MESHKANI**

Member of Irans CCCF  
 Marjankhatam Co.  
 Food Department  
 No. 72, Shaghayegh St., Abdollahzadeh Ave.  
 Keshavarz Blvd, Tehran  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +9821889821325/218892132  
 Fax.: +98 218 889 665 18  
 E-mail: [a.meshkani@marjankhatam.com](mailto:a.meshkani@marjankhatam.com)

**Ms Mahbanoo TATA**

Associate Professor  
 Department of Statistics, Shahid Bahonar  
 University of Kerman  
 Kerman  
 IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)  
 Tel.: +98 341 272 134 9  
 Fax.: +98 341 322 005 7  
 E-mail: [m\\_n\\_tata@yahoo.com](mailto:m_n_tata@yahoo.com)

**IRELAND**

**IRLANDE**

**IRLANDA**

**Mr Rhodri EVANS**

Chief Specialist in Toxicology  
 Food Safety Authority of Ireland  
 Food Science and Standards  
 Lower Abbey Street  
 Dublin 1  
 IRELAND  
 Tel.: +00 353 181 713 03  
 Fax.: +00 353 181 712 03  
 E-mail: [revans@fsai.ie](mailto:revans@fsai.ie)

**ITALY**

**ITALIE**

**ITALIA**

**Mr Fabrizio OLEARI**

Direttore Generale  
 Ministero della Salute  
 Segretariato Nazionale Valutazione  
 Rischio Catena Alimentare  
 Via Ribotta 5  
 00144 Roma  
 ITALY  
 Tel.: +39 065 994 611 5  
 Fax.: +39 065 994 692 8  
 E-mail: [f.oleari@sanita.it](mailto:f.oleari@sanita.it)

**Mr Ciro IMPAGNATIELLO**

Ministero delle Politiche Agricole,  
Alimentari e Forestali  
Via XX Settembre, 20  
00187 Roma  
ITALY  
Tel.: +39 06 4665 6046  
Fax.: +39 06 4880 273  
E-mail: [c.impagnatiello@politicheagricole.gov.it](mailto:c.impagnatiello@politicheagricole.gov.it)

**JAMAICA**  
**JAMAÏQUE**  
**JAMAICA**

**Mr Don MCGLASHAN**

Chief Technical Director  
Ministry of Agriculture  
Hope Gardens  
Kingston 6  
JAMAICA  
Tel.: +876 977 5921  
Fax.: +876 927 1904  
E-mail: [ctdo@moa.gov.jm](mailto:ctdo@moa.gov.jm)

**JAPAN**  
**JAPON**  
**JAPÓN**

**Ms Yukiko YAMADA**

Deputy Director-General  
Food Safety and Consumer Affairs Bureau  
Ministry of Agriculture, Forestry  
and Fisheries  
1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 335 028 095  
Fax.: +81 335 020 389  
E-mail: [yukiko\\_yamada@nm.maff.go.jp](mailto:yukiko_yamada@nm.maff.go.jp)

**Ms Kazuko FUKUSHIMA**

Deputy Director  
Office of International Food Safety, Policy Planning  
and Communication  
Department of Food Safety  
Ministry of Health, Labour and Welfare  
1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
100-8916 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 335 952 326  
Fax.: +81 335 037 965  
E-mail: [codexj@mhlw.go.jp](mailto:codexj@mhlw.go.jp)

**Mr Tomokazu HASHIGUCHI**

Senior Researcher  
National Research Institute of Brewing,  
Planning and Intellectual Property Division  
3-7-1 Kagamiyama  
739-0046 Higashi-Hiroshima, Hiroshima  
JAPAN  
Tel.: +81 824 208 017  
Fax.: +81 824 208 018  
E-mail: [hashiguchi@nrib.go.jp](mailto:hashiguchi@nrib.go.jp)

**Mr Yasuhiro NISHIJIMA**

Deputy Director  
Standards and Evaluation Division  
Department of Food Safety  
Ministry of Health, Labour and Welfare  
1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
100-8916 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 335 952 341  
Fax.: +81 335 014 868  
E-mail: [codexj@mhlw.go.jp](mailto:codexj@mhlw.go.jp)

**Mr Hidemasa NOMOTO**

Director  
Technical Advisory Office  
Tokyo regional Taxation Bureau  
2-6-30 Takinogawa, Kitaku  
114-0023 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 339 106 235  
Fax.: +81 339 103 398  
E-mail: [hidemasa.nomoto@tok.nta.go.jp](mailto:hidemasa.nomoto@tok.nta.go.jp)

**Mr Kiyoshi OSHIMA**

Scientific Adviser  
Food Safety and Consumer Policy Division  
Ministry of Agriculture, Forestry  
and Fisheries  
1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
100-8950 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 335 025 722  
Fax.: +81 335 970 329  
E-mail: [kiyoshi\\_ooshima@nm.maff.go.jp](mailto:kiyoshi_ooshima@nm.maff.go.jp)

**Mr Masahiro SEGAWA**

Scientific Adviser  
Plant Product Safety Division  
Ministry of Agriculture, Forestry  
and Fisheries  
1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
100-8950 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 339 520 306  
Fax.: +81 335 808 592  
E-mail: [masahiro\\_segawa@nm.maff.go.jp](mailto:masahiro_segawa@nm.maff.go.jp)

**Mr Tetsuo URUSHIYAMA**

Technical Officer  
Ministry of Agriculture,  
Forestry and Fisheries  
Food Safety and Consumer Policy Division  
1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
100-8950 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 335 025 722  
Fax.: +81 335 970 329  
E-mail: [tetsuo\\_urushiyama@nm.maff.go.jp](mailto:tetsuo_urushiyama@nm.maff.go.jp)

**Mr Eiichi YOKOTA**

Deputy Director  
Food Safety Commission Secretariat  
Risk Assessment Division  
2-13-10 Nagata-cho, Chiyoda-ku  
100-8989 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 352 519 163  
Fax.: +81 335 912 236  
E-mail: [g.fsc-codex@cao.go.jp](mailto:g.fsc-codex@cao.go.jp)

**KENYA****KENYA****KENYA****Ms Margaret ALEKE**

Chief Principal Standards Officer  
Kenya Bureau Of Standards  
Standards Development  
P.O. BOX 54974 00200  
Nairobi  
KENYA  
Tel.: +25 420 605 490/605506  
Fax.: +25 420 609 660  
E-mail: [alekem@kebs.org](mailto:alekem@kebs.org)

**Ms Virginia MWAI**

Assistant Director of Agriculture  
Ministry of Agriculture  
Crop Development  
P.O. BOX 30028-00100  
Nairobi  
KENYA  
Tel.: +25 402 073 327 909 3  
E-mail: [mwaivigie@yahoo.com](mailto:mwaivigie@yahoo.com)

**LATVIA****LETTONIE****LETONIA****Mr Maris VALDOVSKIS**

Senior Officer  
Ministry of Agriculture  
Veterinary and Food Department  
Republikas Laukums 2  
1981 Riga  
LATVIA  
Tel.: +37 167 027 196  
Fax.: +37 167 027 005  
E-mail: [maris.valdovskis@zm.gov.lv](mailto:maris.valdovskis@zm.gov.lv)

**MALAYSIA****MALAISIE****MALASIA****Ms Zaleenah ZAINUDDIN**

Senior Principal Assistant Director  
Ministry of Health Malaysia, Food,  
Safety and Quality Division  
Level 3, Block E7, Parcel E, Federal Government Adm.  
Centre  
62590 Putrajaya  
MALAYSIA  
Tel.: +60 388 833 518  
Fax.: +60 388 893 815  
E-mail: [zaleenah@moh.gov.my](mailto:zaleenah@moh.gov.my)

**Ms Siti Noorbaiyah ABDUL MALEK**

Associat Prof. Dr.  
Food Technology Programme  
Faculty of Applied Science, University Teknologi  
MARA  
40450 Shah Alam  
MALAYSIA  
Tel.: +60 355 444 611  
Fax.: +60 355 444 562  
E-mail: [sitin865@salam.uitm.edu.my](mailto:sitin865@salam.uitm.edu.my)

**Ms Ainie KUNTOM**

Senior Research Fellow/Malaysian Palm Oil Board  
(MPOB)  
Analytical and Quality Development Unit  
Persiaran Institusi 6, Bandar Baru Bangi  
43000 Kajang  
MALAYSIA  
Tel.: +60 387 694 972  
Fax.: +60 389 221 742  
E-mail: [ainie@mpob.gov.my](mailto:ainie@mpob.gov.my)

**Ms Nor Kamilah MOHAMAD ALWI**

Principal Assistant Director  
Ministry of Health Malaysia  
Food Safety and Quality Division  
Level 3 , Block E7, Parcel E, Federal Government  
Adm. Centre  
62590 Putrajaya  
MALAYSIA  
Tel.: +60 388 833 520  
Fax.: +60 388 893 815  
E-mail: [kamilah@moh.gov.my](mailto:kamilah@moh.gov.my)

**Mr K. PALASUBERNIAM**

Counsellor (Agriculture)  
Embassy of Malaysia  
Rustenburgweg 2  
2517 KE The Hague  
MALAYSIA  
Tel.: +31 70 350 6506  
Fax.: +31 70 350 6536  
E-mail: [k\\_pala12@yahoo.nl](mailto:k_pala12@yahoo.nl), [agriculture@planet.nl](mailto:agriculture@planet.nl)

**MOROCCO**  
**MAROC**  
**MARRUECOS**

**Mr Nabil ABOUCHOAI**

Veterinarian  
 Ministry of Agriculture, direction de l'élevage  
 Rue Cherkaoui Agdal  
 10000 Rabat  
 MOROCCO  
 Tel.: +212 7537 9514  
 Fax.: +212 3768 2049  
 E-mail: [nabilabouchoaib@gmail.com](mailto:nabilabouchoaib@gmail.com)

**Mr Omar EL GUERMAZ**

Ingenieur  
 Laboratoire Officiel d'Analyses et de Recherches  
 Chimiques  
 25, Nichakra Rahal  
 Casablanca  
 MOROCCO  
 Tel.: +212 2230 2196  
 Fax.: +212 2230 1972  
 E-mail: [loarc@casanel.net.ma](mailto:loarc@casanel.net.ma)

**Mr Lahcen IHLAL**

Ingenieur  
 Ministere Agriculture  
 10000 Rabat  
 MOROCCO  
 Tel.: +212 3769 8642  
 Fax.: +212 3729 8150  
 E-mail: [lihlale@yahoo.fr](mailto:lihlale@yahoo.fr)

**Mr Najib LAYACHI**

Chef du Department des Produits Transformés  
 Etablissement Autonome de Contrôle et de  
 Coordination  
 Rue Mohamed Smiha 72  
 Casablanca  
 MOROCCO  
 Tel.: +212 224 2550  
 Fax.: +212 230 5168  
 E-mail: [layachi@eacce.org.ma](mailto:layachi@eacce.org.ma)

**MOZAMBIQUE**  
**MOZAMBIQUE**  
**MOZAMBIQUE**

**Ms Maria Luiz FERNANDES**

Head of Fish Inspection Laboratory Department  
 Ministry of Fisheries  
 National Institute for Fish Inspections  
 Rua de Bagamoyo 143  
 Maputo  
 MOZAMBIQUE  
 Tel.: +258 82 6170870  
 Fax.: +258 21 42 8194  
 E-mail: [conceicao\\_romana\\_benigna@yahoo.co.uk](mailto:conceicao_romana_benigna@yahoo.co.uk)

**Mr Carlos RIQUIXO**

Quality Manager  
 Ministry of Fisheries  
 National Institute for Fish Inspection  
 Rua de Bagamoyo 143  
 Maputo  
 MOZAMBIQUE  
 Tel.: +258 28 6170870  
 Fax.: +258 21 428194  
 E-mail: [criquixo@yahoo.co.uk](mailto:criquixo@yahoo.co.uk)

**NETHERLANDS**

**PAYS-BAS**  
**PAÍSES BAJOS**

**Mr Harrie STORMS**

Policy Advisor  
 Ministry of Health, Welfare and Sport  
 Nutrition, Health Protection, and Prevention  
 P.O. Box 20350  
 2500 EJ The Hague  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 703 406 225  
 Fax.: +31 703 405 554  
 E-mail: [hf.storms@minvws.nl](mailto:hf.storms@minvws.nl)

**Mr Henk AALTEN**

Head Regulatory Affairs Region Europe  
 DSM  
 Nutrition Regulatory Affairs  
 Wateringseweg 1  
 2611 XT Delft  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 152 793 526  
 Fax.: +31 152 793 614  
 E-mail: [henk.aalten@dsm.com](mailto:henk.aalten@dsm.com)

**Ms Astrid BULDER**

Researcher Toxicology and Risk Assessment  
 Wageningen UR/RIKILT Institute of Food Safety  
 P.O. Box 230  
 6700 AE Wageningen  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 317 480 370  
 Fax.: +31 317 417 717  
 E-mail: [astrid.bulder@wur.nl](mailto:astrid.bulder@wur.nl)

**Mr Martien SPANJER**

Senior medewerker  
 Voedsel en Waren Autoriteit  
 Hoogte Kadijk 401  
 1018 BK Amsterdam  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 20 524 47 03  
 Fax.: +31 20 524 47 00  
 E-mail: [martien.spanjer@vwa.nl](mailto:martien.spanjer@vwa.nl)

**NEW ZEALAND**  
**NOUVELLE-ZÉLANDE**  
**NUEVA ZELANDIA**

**Mr John REEVE**

Principal Adviser (Toxicology)  
 New Zealand Food Safety Authority  
 Science Group  
 P.O. Box 2835  
 6014 Wellington  
 NEW ZEALAND  
 Tel.: +64 489 425 33  
 Fax.: +64 489 425 30  
 E-mail: [john.reeve@nzfsa.govt.nz](mailto:john.reeve@nzfsa.govt.nz)

**Mr John VAN DEN BEUKEN**

Programme Manager  
 New Zealand Food Safety Authority  
 Joint Food Standards Group  
 P.O. Box 2835  
 6014 Wellington  
 NEW ZEALAND  
 Tel.: +64 489 425 81  
 Fax.: +64 489 425 83  
 E-mail: [john.vandenbeuken@nzfsa.govt.nz](mailto:john.vandenbeuken@nzfsa.govt.nz)

**NIGER**

**NIGER**

**NÍGER**

**Ms Aissatou Cisse HASSANE**

Chef de déléguation  
 Ministère du Développement Agricole  
 Cellule Nutrition  
 BP 323 Niamey  
 NIGER  
 Tel.: +227 9696 9423  
 Fax.: +227 2773 3570  
 E-mail: [boureima\\_moussa@yahoo.fr](mailto:boureima_moussa@yahoo.fr)

**NIGERIA**

**NIGÉRIA**

**NIGERIA**

**Mr Abimbola Opeyemi ADEGBOYE**

Assistant Chief Regulatory Officer  
 National Agency for Food and Drug  
 Administration and Control  
 Registration and Regulatory Affairs Directorate  
 3/4 Oshodi - Apapa Expressway Oshodi  
 120001 Lagos  
 NIGERIA  
 Tel.: +23 480 531 708 10  
 Fax.: +23 414 731 018  
 E-mail: [bimbostica@yahoo.com](mailto:bimbostica@yahoo.com)

**Ms Preye Olive EDOTIMI**

Assistant Chief Regulatory Officer  
 National Agency for Food and Drug  
 Codex Unit  
 Administration and Control  
 Registration and Regulatory Affairs Directorate  
 3/4 Oshodi - Apapa Expressway Oshodi  
 120001 Lagos  
 NIGERIA  
 Tel.: +23 480 330 248 23  
 Fax.: +23 414 772 453  
 E-mail: [preyedotimi@yahoo.com](mailto:preyedotimi@yahoo.com)

**NORWAY**

**NORVÈGE**

**NORUEGA**

**Mr Anders THARALDSEN**

Adviser  
 Norwegian Food Safety Authority  
 Department of legislation  
 P.O. Box 383, Brumunddal  
 2381 Oslo  
 NORWAY  
 Tel.: +47 232 167 78  
 Fax.: +47 232 170 01  
 E-mail: [anders.tharaldsen@mattilsynet.no](mailto:anders.tharaldsen@mattilsynet.no)

**Mr Arne VIDNES**

Senior Adviser  
 Norwegian Food Safety Authority  
 Department of Legislation  
 P.O. Box 383, Brumunddal  
 2381 Oslo  
 NORWAY  
 Tel.: +47 232 167 59  
 Fax.: +47 232 170 01  
 E-mail: [arne.vidnes@mattilsynet.no](mailto:arne.vidnes@mattilsynet.no)

**OMAN**

**OMAN**

**OMÁN**

**Ms Nawal AL-ABRI**

Oman-Muscat Alwadi Al kahir  
 Ministry of Commerce & Industry  
 Directorate General for Specification & Measurements  
 P.O. Box 550  
 113 Muscat  
 OMAN  
 Tel.: +968 2477 4864  
 Fax.: +968 2481 5992  
 E-mail: [ns.alabri81@hotmail.com](mailto:ns.alabri81@hotmail.com)

**PHILIPPINES**  
**PHILIPPINES**  
**FILIPINAS**

**Ms Alicia LUSTRE**

Director  
 Food Development Center, Department of Agriculture  
 FTI cor. DBP Avenue, FTI Complex  
 Taguig City  
 PHILIPPINES  
 Tel.: +63 2 838 4715  
 Fax.: +63 2 828 4692  
 E-mail: [lustre@pacific.net.ph](mailto:lustre@pacific.net.ph)

**Ms Karen Kristine ROSCOM**

Chief Science Research Specialist  
 Bureau of Agriculture and  
 Fisheries Product Standards  
 Department of Agriculture  
 BPI Compound, Visayas Avenue  
 1100 Quezon  
 PHILIPPINES  
 Tel.: +63 292 061 31  
 Fax.: +63 245 528 58  
 E-mail: [bafps@yahoo.com](mailto:bafps@yahoo.com)

**POLAND**  
**POLOGNE**  
**POLONIA**

**Ms Elzbieta BRULINSKA-OSTROWSKA**

Deputy Head of the Laboratory  
 National Institute of Hygiene (PZH)  
 Chocimska Street 24  
 00-791 Warsaw  
 POLAND  
 Tel.: +48 22 542 13 14  
 Fax.: +48 22 849 35 13  
 E-mail: [ebrulinska@pzh.gov.pl](mailto:ebrulinska@pzh.gov.pl)

**REPUBLIC OF KOREA**  
**RÉPUBLIQUE DE CORÉE**  
**REPÚBLICA DE COREA**

**Mr Dong Sul KIM**

Deputy Team Leader  
 Division of Food Contaminants  
 Food Safety Evaluation  
 Korea Food & Drug Administration  
 194 Tongil-ro, Eunpyung-Ku  
 122-704 Seoul  
 REPUBLIC OF KOREA  
 Tel.: +82 2 380 1670  
 Fax.: +82 2 357 4735  
 E-mail: [dongsul@kFDA.go.kr](mailto:dongsul@kFDA.go.kr)

**Mr Hansob JANG**

National Agricultural Products Quality Management  
 Service  
 Experiment & Research Institute  
 560, 3ga Dangsan-dong, Yeoungdeungpo-gu  
 450-804 Seoul  
 REPUBLIC OF KOREA  
 Tel.: +82 221 656 145  
 Fax.: +82 221 656 008  
 E-mail: [jjhs@naqs.go.kr](mailto:jjhs@naqs.go.kr)

**Sunwhan KIM**

Senior Manager  
 Korea Consumer Agency (KCA)  
 Food & Pharmaceutical Safety Team  
 108, Yangjae daero, Seocho-gu  
 133-700 Seoul  
 REPUBLIC OF KOREA  
 Tel.: +82 234 603 413  
 Fax.: +82 252 904 07  
 E-mail: [ksunh@kca.go.kr](mailto:ksunh@kca.go.kr)

**Ms Eun Jeong KIM**

Senior researcher, Food Assurance Team  
 Food Headquarters  
 Korea Food & Drug Administration (KFDA)  
 194 Tongil-ro, Eunpyung-Ku  
 122-704 Seoul  
 REPUBLIC OF KOREA  
 Tel.: +82 2 380 1347  
 Fax.: +82 2 385 2416  
 E-mail: [ejleon@kFDA.go.kr](mailto:ejleon@kFDA.go.kr)

**Mr Won-II KIM**

Lab. Head of Inorganic Toxic Substances  
 National Institute  
 of Agricultural Science and Technology  
 Hazardous Substances  
 249 Seo-dun Dong  
 441-707 Suwon  
 REPUBLIC OF KOREA  
 Tel.: +82 312 900 525  
 Fax.: +82 312 900 506  
 E-mail: [wikim@rda.go.kr](mailto:wikim@rda.go.kr)

**ROMANIA**  
**ROUMANIE**  
**RUMANIA**

**Mr Alexandru PATRUTI**

Expert  
 APEMIN  
 52 Bucurestii Noi blvd., District 1  
 012363 Bucharest  
 ROMANIA  
 Tel.: +4 0745 120 546  
 Fax.: +4 021 667 34 39  
 E-mail: [resources@romaqua.ro](mailto:resources@romaqua.ro)

**Ms Dorina Simona RADULESCU**

Expert  
National Sanitary Veterinary and Food Safety  
Authority  
General Food Safety Directorate  
Negustori Str. 1B, Sector 2  
023951 Bucharest  
ROMANIA  
Tel.: +40 21 3078568  
Fax.: +40 21 3124967  
E-mail: [simona@ansv.ro](mailto:simona@ansv.ro)

**SAUDI ARABIA**  
**ARABIE SAOUDITE**  
**ARABIA SAUDITA**

**Mr Ameen AL AHMAR**

Engener  
Ministry of Agriculture  
114138 Tarut  
SAUDI ARABIA  
Tel.: +966 555 887 754  
Fax.: +966 145 767 6780  
E-mail: [alahmer88@hotmail.com](mailto:alahmer88@hotmail.com)

**Mr Abdal mohsen AL OTHMAN**

Engener  
Ministry of Agriculture  
221225 Riyad  
SAUDI ARABIA  
Tel.: +966 505250249  
Fax.: +966 14576780  
E-mail: [malothman@hotmail.com](mailto:malothman@hotmail.com)

**SERBIA****SERBIA****SERBIA****Ms Jasmina VLADIC**

Adviser  
Ministry of Agriculture, Forestry and  
Water Department  
Section for Inspection Supervision  
22-26 Nemanjina  
11000 Belgrado  
SERBIA  
Tel.: +38 111 311 759 7  
Fax.: +38 111 311 759 7  
E-mail: [jasmina.vladic@gmail.com](mailto:jasmina.vladic@gmail.com)

**SINGAPORE****SINGAPOUR****SINGAPUR****Kwok Onn WONG**

Head, Survey & Safety Review Branch  
Agri-Food and Veterinary Authority  
Food Control Division, Food and Veterinary Adm.  
5 Maxwell Road, 18-00, Tower Block, MND Complex  
069110 Singapore  
SINGAPORE  
Tel.: +65 632 512 13  
Fax.: +65 632 445 63  
E-mail: [wong\\_kwok\\_onn@ava.gov.sg](mailto:wong_kwok_onn@ava.gov.sg)

**Ms Angela LI**

Scientific Officer Health Sciences Authority  
Centre for Analytical Science  
Food Division  
11 Outram Road Singapore  
169078  
SINGAPORE  
Tel.: +65 621 307 35  
Fax.: +65 621 308 39  
E-mail: [angela\\_li@hsa.gov.sg](mailto:angela_li@hsa.gov.sg)

**SLOVENIA****SLOVÉNIE****ESLOVENIA****Mr Matej STEGU**

Expert  
Institute of Public Health of Slovenia  
Sanitary Chemistry  
Trubarjeva, 2  
1000 Ljubljana  
SLOVENIA  
Tel.: +38 615 205 741  
Fax.: +38 615 205 730  
E-mail: [matej.stegu@ivz-rs.si](mailto:matej.stegu@ivz-rs.si)

**SPAIN****ESPAGNE****ESPAÑA****Ms Almudena DE ARRIBA HERVÁS**

Jefe De Servicio De Gestión de Contaminantes  
Spanish Agency of Food Safety and Nutrition (AESAN)  
Ministerio de Sanidad y Consumo  
C/ALCALÁ 56  
28071 Madrid  
SPAIN  
Tel.: +34 91 338 045 5  
Fax.: +34 91 338 016 9  
E-mail: [contaminantes@msc.es](mailto:contaminantes@msc.es)

**SUDAN****SOUDAN****SUDÁN****Mr Kamal ELHADI MOHAMED**

Executive Office Manager  
Sudanese Standard and Metrology Organization  
Khartoum  
SUDAN  
Tel.: +249 912 338 988  
Fax.: +249 837 714 86  
E-mail: [kamalhady1958@hotmail.com](mailto:kamalhady1958@hotmail.com)

**Ms Mahasin ELAMIN MOHAMED KHEIR**

Sudanese Center for Mycoxin Manager  
Sudanese Standards and Metrology Organization  
Khartoum  
SUDAN  
Tel.: +249 422 287 607  
Fax.: +24 918 377 485 2  
E-mail: [mahasinssmo@yahoo.com](mailto:mahasinssmo@yahoo.com)



**SWEDEN**  
**SUÈDE**  
**SUECIA**

**Ms Kierstin PETERSSON GRAWÉ**

Senior Administrative Officer  
 Ministry of Agriculture  
 Animal and Food Division  
 103 33 Stockholm  
 SWEDEN  
 Tel.: +46 840 537 63  
 Fax.: +46 820 649 6  
 E-mail: [kierstin.petersson-grawe@agriculture.ministry.se](mailto:kierstin.petersson-grawe@agriculture.ministry.se)

**Ms Carmina IONESCU**

Senior administrative officer  
 National Food Administration  
 Food Standard Division  
 P.O. Box 622  
 751 26 Uppsala  
 SWEDEN  
 Tel.: +46 181 756 01  
 E-mail: [carmina.ionescu@slv.se](mailto:carmina.ionescu@slv.se)

**SWITZERLAND**

**SUISSE**  
**SUIZA**

**Ms Awilo OCHIENG PERNET**

Resp. Codex Alimentarius  
 International Nutrition and  
 Food Safety Issues  
 Swiss Federal Office of Public Health  
 Division of International Affairs  
 3003 Bern  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 313 220 041  
 Fax.: +41 313 229 574  
 E-mail: [awilo.ochieng@bag.admin.ch](mailto:awilo.ochieng@bag.admin.ch)

**Mr Manfred LÜTZOW**

Director  
 Saqual GmbH  
 Zürcherstrasse 147  
 5432 Neuenhof  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 564 062 358  
 E-mail: [maluetzow@saqual.com](mailto:maluetzow@saqual.com)

**Ms Afsaneh MOHAMMAD SHAFII**

Regulatory Advisor  
 Nestec Ltd./CT-R (Center of Technology - Regulatory  
 Affairs)  
 Avenue Nestlé 55  
 1800 Vevey  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 219 243 982  
 Fax.: +41 219 244 547  
 E-mail: [afsaneh.shafii@nestle.com](mailto:afsaneh.shafii@nestle.com)

**THAILAND**  
**THAÏLANDE**  
**TAILANDIA**

**Songsak SRIANUJATA**

Advisor  
 Institute of Nutrition  
 Mahidol University Salaya  
 Salaya, Putthamonton  
 73170 Nakhon pathom  
 THAILAND  
 Tel.: +66 2800 2380 ext. 311  
 Fax.: +66 244 193 44  
 E-mail: [rassn@mahidol.ac.th](mailto:rassn@mahidol.ac.th)

**Mr Sorapol THERAPATHANA**

Secretary General  
 National Bureau of Agricultural Commodity  
 and Food Standards  
 Ministry of Agriculture and Cooperatives  
 50 Phahol Yothin Road, Chatuchak  
 10900 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 256 136 99  
 Fax.: +66 256 136 97  
 E-mail: [sorapol@acfs.go.th](mailto:sorapol@acfs.go.th)

**Ms Churairat ARPANANTIKUL**

Secretary-General of Food Processing  
 Industry Club  
 The Federation of Thai Industries, Queen Sirikit  
 National  
 Conv.Centre, Zone C 4th Fl 60, New Ratchadapiksek  
 Rd  
 10110 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 894 808 381  
 Fax.: +66 234 512 813  
 E-mail: [churairat.arpanantikul@intlpepsico.com](mailto:churairat.arpanantikul@intlpepsico.com)

**Panisuan JAMNARNWEJ**

Honorary Advisor/Director  
 Thai Frozen Foods Association  
 92/6 6th Fl. Sathorn Thani II, North Sathorn Rd.  
 10500 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 223 556 22  
 Fax.: +66 223 556 25  
 E-mail: [nareerat@thai-frozen.or.th](mailto:nareerat@thai-frozen.or.th)

**Ms Voranuch KITSUKCHIT**

Standards Officer  
 Office of Commodity and System Standards  
 National Bureau of Agricultural Commodity and Food  
 Standards  
 Ministry of Agriculture and Cooperatives  
 50 Phahol Yothin Road, Chatuchak  
 10900 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 256 122 77 Ext 1411  
 Fax.: +66 256 133 57  
 E-mail: [kvoranuch@yahoo.com](mailto:kvoranuch@yahoo.com), [voranuch@acfs.go.th](mailto:voranuch@acfs.go.th)

**Mr Chuwit MITRCHOB**

Senior Policy and Plan Analyst  
 Division of Agricultural Com  
 and Food Standards Policy  
 Ministry of Agriculture & Cooperatives  
 National Bureau of Agricultural Commodity and Food  
 Standards  
 50 Phahol Yothin Road, Chatuchak  
 10900 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 256 122 77  
 Fax.: +66 256 140 82  
 E-mail: [eu@acfs.go.th](mailto:eu@acfs.go.th)

**Ms Laddawan ROJANAPANTIP**

Medical Scientist  
 Bureau of Quality and Safety of Food  
 Department of Medical Sciences  
 Ministry of Public Health  
 Tiwanon Road  
 11000 Nonthaburi  
 THAILAND  
 Tel.: +66 295 110 23  
 Fax.: +66 295 110 23  
 E-mail: [laddawanl@dmsc.moph.go.th](mailto:laddawanl@dmsc.moph.go.th)

**Mr Boonthaem THAKUMFOO**

Director  
 Office of Agriculture Research and Development  
 Regional 2  
 Department of Agriculture  
 Wang Thong Subdistrict  
 Wang Thong District Phitsanulok  
 65130 Phitsanulok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 5531 2298  
 Fax.: +66 5531 1406  
 E-mail: [boontam@doa.go.th](mailto:boontam@doa.go.th)

**Ms Chanikan THANUPITAK**

Technical Officer  
 Thai Food Processor's Association  
 170/21-22 9th Fl Ocean Tower 1 Bld., New  
 Ratchadapisek Road  
 10110 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 226 126 84-6  
 Fax.: +66 226 129 96-7  
 E-mail: [thaifood@thaifood.org](mailto:thaifood@thaifood.org),  
[technician@thaifood.org](mailto:technician@thaifood.org)

**Ms Jiraratana THESASILPA**

Food and Drug Officer  
 Food and Drug Administration  
 Ministry of Public Health  
 Meung District  
 11000 Nonthaburi  
 THAILAND  
 Tel.: +66 259 071 83  
 Fax.: +66 259 184 60  
 E-mail: [jiraratana@gmail.com](mailto:jiraratana@gmail.com),  
[jirarate@fda.moph.go.th](mailto:jirarate@fda.moph.go.th)

**Ms Chavaratana THUBTHIMTHAI**

Senior Scientist  
 Post - Harvest and Products Processing Research and  
 Development Office  
 Department of Agriculture  
 50 Phahol Yothin Road, Chatuchak  
 10900 Bangkok  
 THAILAND  
 Tel.: +66 294 068 06  
 Fax.: +66 294 074 49  
 E-mail: [chavar@doa.go.th](mailto:chavar@doa.go.th)

**THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF  
MACEDONIA**

**EX-RÉPUBLIQUE YUGOSLAVE DE  
MACÉDOINE (L)  
EX REPÚBLICA YUGOSLAVA DE  
MACEDONIA (L)**

**Ms Stanislava LAZAREVSKA**

Director  
 Food Directorate with in Ministry of Health  
 50 Divizda 6  
 1000 Skopje  
 THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF  
 MACEDONIA  
 Tel.: +38 902 329 643 0  
 Fax.: +38 902 329 682 3  
 E-mail: [stanislavalazarevska@yahoo.com](mailto:stanislavalazarevska@yahoo.com)

**Ms Lidija DAMEVSKA**

Head of the Department of Risk Analysis  
 Ministry of Health, Food Directorate  
 50 Divizida  
 1000 Skopje  
 THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF  
 MACEDONIA  
 Tel.: +38 902 232 964 0  
 Fax.: +38 982 329 682 3  
 E-mail: [lidija.damevska@gmail.com](mailto:lidija.damevska@gmail.com)

**TUNISIA**

**TUNISIE  
TÚNEZ**

**Mr Dekhil HAMADI**

Directeur du Controle Env.  
 Ministère de la Santé Publique, ANCSEP  
 37, Avenue Taieb Mhiri  
 1002 Le Belvedere Tunis  
 TUNISIA  
 Tel.: +216 7179 0283  
 Fax.: +216 7178 9233  
 E-mail: [hamadi.dekhil@rns.tn](mailto:hamadi.dekhil@rns.tn)

**Mr Mohamed Chokri REJEB**

Directeur General  
 Centre Technique de l'agro Alimentarius  
 12, Rue de P'usine  
 2035 Ariana  
 TUNISIA  
 Tel.: +216 071 940 358  
 Fax.: +216 719 410 80  
 E-mail: [ctaa@email.ati.tn](mailto:ctaa@email.ati.tn)

**Mr Leila GNAOUI**

Chef de Service des Produits Alimentarius  
Ministère du Commerce, DQPC  
12 Rue Arabie Samdite  
Tunis  
TUNISIA  
Tel.: +216 9754 6442  
Fax.: +216 7179 9729  
E-mail: [gnaouil@yahoo.fr](mailto:gnaouil@yahoo.fr)

**TURKEY**  
**TURQUIE**  
**TURQUÍA**

**Mr Muzaffer AYDEMİR**

General Director  
Ministry of Agriculture and Rural Affairs  
General Directorate of Protection and Control  
Akay Cad. 35 Bakanliklar  
06640 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90-312 425 778 9  
Fax.: +90 312 418 631 8  
E-mail: [maydemir@kkgm.gov.tr](mailto:maydemir@kkgm.gov.tr), [codex@kkm.gov.tr](mailto:codex@kkm.gov.tr)

**Mr Hasan Hüseyin KARAZOR**

Admi. Board Member of Aegean Dried Fruit Exporters'  
Asso.  
Aegean Exporters' Associations  
Ataturk Cad. No:382 - Alsancak  
35220 Izmir  
TURKEY  
Tel.: +90 232 488 603 0/31  
Fax.: + 90.232 488 61 80  
E-mail: [driedfruits@eib.org.tr](mailto:driedfruits@eib.org.tr), [hkarazor@taris.com.tr](mailto:hkarazor@taris.com.tr)

**Ms Uygun AKSOY**

Professor Ege University Faculty of Agriculture  
Bornora 35100  
Izmir  
TURKEY  
Tel.: + 90.2323884000 ext 2742  
Fax.: + 90 232 388 18 6 5  
E-mail: [uygun.aksoy@ege.edu.tr](mailto:uygun.aksoy@ege.edu.tr)

**Ms Sevim APAYDIN**

Engineer  
Prime Ministry Undersecretariat for Foreign Trade  
Inonu Bulvari 36  
06100 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90 312 204 808 1  
Fax.: +90 312 212 876 8  
E-mail: [apaydins@dtm.gov.tr](mailto:apaydins@dtm.gov.tr)

**Mr Nevzat ARTIK**

Deputy of General Directorate  
Ministry of Agriculture and  
Rural Affairs  
General Directorate of Protection and Control  
Akay Cad. 3, Bakanliklar  
06640 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90 312 418 702 2  
Fax.: +90 312 418 324 6  
E-mail: [nartik@kkgm.gov.tr](mailto:nartik@kkgm.gov.tr)  
[artik@eng.ankara.edu.tr](mailto:artik@eng.ankara.edu.tr)

**Mr Ömer Faruk DOĞAN**

Deputy Undersecretary  
Prime Ministry Undersecretariat for Foreign Trade  
Inönü Bulvarı 36  
06100 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90 312 212 873 1  
Fax.: +90 312 212 873 8  
E-mail: [doganof@dtm.gov.tr](mailto:doganof@dtm.gov.tr)

**Ms Umay ERDEM**

Assistant Foreign Trade Specialist  
Undersecretariat for Foreign Trade  
DG of Exports  
Department of Agriculture  
Inonu Bulvarı 36 Emek  
06510 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90 312 204 768 0  
Fax.: +90 312 212 888 1  
E-mail: [erdemu@dtm.gov.tr](mailto:erdemu@dtm.gov.tr)

**Ms Canan İNANC**

Deputy Secretary General  
Aegean Exporters' Associations  
Ataturk Cad No. 382, Alsancak  
35220 Izmir  
TURKEY  
Tel.: +90 232 488 6015  
Fax.: +90 232 488 6152  
E-mail: [c.inanc@egebirlik.org.tr](mailto:c.inanc@egebirlik.org.tr)

**Mr Erdiñç KAPKAC**

Administrative Board Member of Aegean Dried Fruit  
Exporters' Association  
Aegean Exporters' Associations  
Ataturk Cad. No:382 - Alsancak  
35220 Izmir  
TURKEY  
Tel.: + 90 232 488 60 30/31  
Fax.: + 90 232 488 618 0  
E-mail: [driedfruits@eib.org.tr](mailto:driedfruits@eib.org.tr) [erdinck@pagmat.com](mailto:erdinck@pagmat.com)

**Mr Ramazan TOKER**

Food Engineer  
 Ministry of Agriculture and Rural Affairs  
 General Directorate of Protection and Control  
 Akay Cad. 3, Bakanliklar  
 06640 Ankara  
 TURKEY  
 Tel.: +90 312 417 4176 ext. 62  
 Fax.: +90 312 418 3246  
 E-mail: [codex@kkgm.gov.tr/ramazant@kkgm.gov.tr](mailto:codex@kkgm.gov.tr/ramazant@kkgm.gov.tr)

**UNITED KINGDOM**  
**ROYAUME-UNI**  
**REINO UNIDO**

**Ms Jillian SPINDURA**

Head of Branch  
 UK Food Standards Agency  
 Chemical Safety & Incident Prevention Division  
 Aviation House, 125 Kingsway  
 WC2B 6NH London  
 UNITED KINGDOM  
 Tel.: +44 207 276 870 8  
 Fax.: +44 207 276 871 7  
 E-mail: [jillian.spindura@foodstandards.gsi.gov.uk](mailto:jillian.spindura@foodstandards.gsi.gov.uk)

**UNITED REPUBLIC OF TANZANIA**  
**RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE**  
**REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA**

**Mr Raymond WIGENGE**

Acting Director Food Safety  
 Tanzania Food and Drugs Authority  
 P.O. Box 77150  
 Dar Es Salaam  
 UNITED REPUBLIC OF TANZANIA  
 Tel.: +255 75 4286094/+255 22 245012  
 Fax.: +255 22 2450793  
 E-mail: [raywigenge@yahoo.com](mailto:raywigenge@yahoo.com)

**UNITED STATES OF AMERICA**  
**ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE**  
**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

**Mr Nega BERU**

Director, Office of Food Safety  
 Food and Drug Administration  
 Center for Food Safety and Applied Nutrition  
 5100 Paint Branch Parkway  
 College Park, MD 20901  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +13 014 36 170 0  
 Fax.: +13 014 362 632  
 E-mail: [nega.beru@fda.hhs.gov](mailto:nega.beru@fda.hhs.gov)

**Mr Kyd BRENNER**

Partner  
 DTB Associates LLP  
 901 New York Avenue, NW, 3th Floor  
 Washington DC 20001  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +12 026 617 098  
 Fax.: +12 026 617 093  
 E-mail: [kbrenner@dtbassociates.com](mailto:kbrenner@dtbassociates.com)

**Ms Catherine CHESNUTT**

AAAS Science Policy Fellow  
 International Trade Specialist  
 U.S. Department of Agriculture  
 Foreign Agricultural Service  
 1400 Independence Ave., S.W.  
 Washington, D.C. 20250-1014  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +12 027 209 444  
 Fax.: +12 026 900 677  
 E-mail: [catherine.chesnutt@fas.usda.gov](mailto:catherine.chesnutt@fas.usda.gov)

**Mr Kerry DEARFIELD**

Scientific Advisor for Risk Assessment  
 U.S. Department of Agriculture  
 Food Safety and Inspection  
 Service Office of Public Health Science  
 1400 Independence Ave., SW  
 Washington DC 20250-3700  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +12 026 906 451  
 Fax.: +12 026 906 337  
 E-mail: [kerry.dearfield@fsis.usda.gov](mailto:kerry.dearfield@fsis.usda.gov)

**Ms Edith E. KENNARD**

U.S. Codex Office  
 Food safety and Inspection Service  
 Department of Agriculture  
 1400 Independence Avenue SW  
 Washington, D.C. 20250  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +20 272 052 61  
 Fax.: +20 272 031 57  
 E-mail: [edith.kennard@fsis.usda.gov](mailto:edith.kennard@fsis.usda.gov)

**Mr Henry KIM**

Supervisory Chemist  
 U.S. Food and Drug Administration  
 Center for Food Safety and Applied Nutrition  
 5100 Paint Branch Parkway  
 College Park, MD 20740-3835  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +13 014 362 023  
 Fax.: +13 014 362 651  
 E-mail: [henry.kim@fda.hhs.gov](mailto:henry.kim@fda.hhs.gov)

**Mr Kurt SEIFARTH**

Senior Agricultural Attache  
 U.S. Mission to the European Union  
 Foreign Agricultural Service  
 Regentlaan 27  
 1000 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 250 827 65  
 Fax.: +32 251 109 18  
 E-mail: [Kurt.Seifarth@fas.usda.govbelg](mailto:Kurt.Seifarth@fas.usda.govbelg)

**Ms Talia SHANDLER**

International Quality Manager  
 Paramount Citrus  
 Quality Assurance  
 11444 West Olympic Boulevard 130  
 Los Angeles, CA 90064  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +13 109 668 289  
 Fax.: +13 109 665 859  
 E-mail: [tshandler@roll.com](mailto:tshandler@roll.com)

**Ms Gerda VANDERCAMMEN**

Agricultural Specialist  
 U.S. Mission to the European Union  
 Foreign Agriculture Service  
 Regentlaan 27  
 1000 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 250 827 63  
 Fax.: +32 251 109 18  
 E-mail: [Gerda.Vandercammen@fas.usda.gov](mailto:Gerda.Vandercammen@fas.usda.gov)

**Mr Thomas WHITAKER**

Agricultural Research Engineer  
 U.S. Department of Agriculture  
 Agricultural Research Service  
 P.O. Box 7625 NC State University  
 Raleigh, North Carolina 27695-7625  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +19 195 156 731  
 Fax.: +19 195 157 760

**VIET NAM****VIET NAM****VIET NAM****Ms Ha NGUYEN THI MINH**

Deputy Director of Vietnam Codex Contact Point  
 Vietnam National Codex Committee  
 Vietnam Codex Contact Point  
 70 Tran Hung Dao Street  
 84 4 Hanoi  
 VIET NAM  
 Tel.: +84 494 280 30//6605  
 Fax.: +84 482 225 20  
 E-mail: [nguyen\\_thi\\_minh\\_ha@yahoo.com](mailto:nguyen_thi_minh_ha@yahoo.com)  
[codex@tcvn.gov.vn](mailto:codex@tcvn.gov.vn)

**INTERNATIONAL GOVERNMENTAL****ORGANIZATIONS****ORGANISATIONS GOUVERNEMENTALES****INTERNATIONALES****ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES****INTERNACIONALES****Food and Agricultural Organization (FAO)****Ms Annika WENNBERG**

FAO JECFA Secretary  
 Nutrition and Consumer Protection Division  
 Food and Agriculture Organization of the United Nations  
 Viale delle Terme di Caracalla  
 00153 Roma  
 ITALY  
 Tel.: +39 065 705 328 3  
 Fax.: +39 065 705 459 3  
 E-mail: [annika.wennberg@fao.org](mailto:annika.wennberg@fao.org)

**International Atomic Energy Agency (IAEA)****Mr David H. BYRON**

Head Food and Environmental Protection Section  
 International Atomic Energy Agency  
 Department of Nuclear Sciences and Application  
 P.O. Box 100  
 1400 Vienna  
 AUSTRIA  
 Tel.: +43 126 002 163 8  
 Fax.: +43 126 007  
 E-mail: [d.h.byron@iaea.org](mailto:d.h.byron@iaea.org)

**Mr Ross JEFFREE**

Head Radioecology Laboratory International  
 Atomic Energy Agency  
 Department of Nuclear Sciences and Application  
 4, Quai Antoine 1er  
 98000 Monaco  
 MONACO  
 Tel.: +37 797 977 278  
 Fax.: +37 797 977 273  
 E-mail: [r.jeffree@iaea.org](mailto:r.jeffree@iaea.org)

**Institut international du froid /International  
 Institute of Refrigeration (IIR)****Mr Cornelius VAN DEN BERG**

IIF/IIR Paris  
 Lage Riem 26  
 6666 JB Heteren  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +06 10774048  
 E-mail: [bnsconsult@yahoo.com](mailto:bnsconsult@yahoo.com)

**World Health Organization (WHO)****Ms Angelika TRITSCHER**

WHO JECFA Secretary  
 International Programme on Chemical Safety  
 World Health Organization  
 20 Avenue Appia  
 1211 Geneva 27  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 227 913 569  
 Fax.: +41 227 914 848  
 E-mail: [tritschera@who.int](mailto:tritschera@who.int)

**Mr Mohamed AIDEED ELMI**

Regional Adviser, Food and Chemical Safety  
 World Health Organization  
 Division of Health Protection and Promotion  
 P.O. Box 7608, Nasr City  
 11371 Cairo  
 EGYPT  
 Tel.: +20 222 765 385  
 Fax.: +20 226 702 492  
 E-mail: [fcs@emro.who.int](mailto:fcs@emro.who.int)/[elmim@emro.who.int](mailto:elmim@emro.who.int)

**Ms Myoengsin CHOI**

Scientist  
 International Program on Chemical Safety  
 World Health Organization  
 20 Avenue Appia  
 1211 Geneva 27  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 227 911 523  
 Fax.: +41 227 914 848  
 E-mail: [choim@who.int](mailto:choim@who.int)

**Mr Gerald G. MOY**

Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborn Diseases  
 World Health Organization  
 20 Avenue Appia  
 1211 Geneva 27  
 SWITZERLAND  
 Tel.: +41 227 912 698  
 Fax.: +41 227 914 807  
 E-mail: [moyg@who.int](mailto:moyg@who.int)

**INTERNATIONAL NON-GOVERNMENTAL ORGANISATIONS**  
**ORGANISATIONS NON-GOUVERNEMENTALES INTERNATIONALES**  
**ORGANIZACIONES INTERNACIONALES NO GUBERNAMENTALES**

**Association internationale des industries de bouillons et potages (AIIBP)****Mr Dirk RADERMACHER**

Secretary General  
 AIIBP/FAIBP  
 Reuterstrasse 151  
 53113 Bonn  
 GERMANY  
 Tel.: +49 228 212 017  
 Fax.: +49 229 460  
 E-mail: [radermacher@verbaendebuero.de](mailto:radermacher@verbaendebuero.de)

**Confederation des industries agro-alimentaires de l'UE (CIAA)****Mr Andy CRIMES**

Regulatory Affairs Manager - Contaminants  
 Unilever - R&D Colworth/Measurement Science  
 Sharnbrook  
 MK44 1LQ Bedford  
 UNITED KINGDOM  
 Tel.: +44 012 342 223 28  
 Fax.: +44 012 342 220 07  
 E-mail: [andy.crimes@unilever.com](mailto:andy.crimes@unilever.com)

**Ms Clara THOMPSON**

Manager/CIAA  
 Confederation of the Food and Drink Industries of the EU  
 Food Policy, Science and R&D  
 Av des Arts 43  
 1040 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 250 087 50  
 Fax.: +32 250 810 21  
 E-mail: [c.thompson@ciaa.eu](mailto:c.thompson@ciaa.eu)

**Confederation internationale du commerce et des industries des legumes secs (CICILS)****Ms Christine MOSER**

Food Safety Adviser  
 CICIL/IPTIC  
 Bureau 273, Bourse de Commerce2, rue de Viarmes  
 75040 PARIS Cedex 01  
 FRANCE  
 Tel.: +32 022 300 333  
 Fax.: +32 027 326 766  
 E-mail: [cmoser@frucom.org](mailto:cmoser@frucom.org)

**Groupement international des Sources d'Eaux Naturelles et d'Eaux Conditionees (GISENEC)****Mr Arno DOPYCHAI**

Vice-Chair of EFBW Technical & Regulatory Group  
 Verband Deutscher Mineralbrunnen (VDM)  
 Kennedyallee 28  
 53175 Bonn  
 GERMANY  
 Tel.: +49 228 959 900  
 Fax.: +49 228 373 453  
 E-mail: [dopychai@vdm-bonn.de](mailto:dopychai@vdm-bonn.de)

**Mr Peter EASTON**

Water Resources Manager  
 COCA-COLA Services  
 Chaussee de Mons 1424  
 1070 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 255 920 81  
 Fax.: +32 255 923 75  
 E-mail: [peaston@eur.ko.com](mailto:peaston@eur.ko.com)

**Mr Pierangelo GRIPPO**  
 Head of Regulatory Group  
 GISENEC  
 Rue de l'Association 32  
 1000 Belgium  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 221 020 32  
 Fax.: +32 221 020 35  
 E-mail: [s.lhoest@efbw.org](mailto:s.lhoest@efbw.org)

**Mr Jouke SCHAT**  
 Secretary General  
 NFI  
 Heemraadssingel 167  
 3002 ED Rotterdam  
 NETHERLANDS  
 Tel.: +31 10 4774033  
 Fax.: +31 10 747045  
 E-mail: [j.j.schat@bbm.nl](mailto:j.j.schat@bbm.nl)

**Honey International Packers Association (HIPA)**

**Mr Peter MARTIN**  
 Chairman  
 Honey International Packers Association  
 3 Florence Villas, Botttle Lane, Littlewick Green  
 SL6 3SA Maidenhead  
 UNITED KINGDOM  
 Tel.: +44 1628 824683  
 E-mail: [peter@hipa.org.uk](mailto:peter@hipa.org.uk)

**International Alliance of Dietary/Food Supplement Associations (IADSA)**

**Mr Peter BERRY OTTAWAY**  
 Technical Advisor  
 IADSA  
 Rue de l'Association, 50  
 1000 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 220 911 55  
 Fax.: +32 222 330 64  
 E-mail: [secretariat@iadsa.be](mailto:secretariat@iadsa.be)

**Ms Grace LEE**  
 Regulatory Advisor  
 IADSA  
 Rue de l'Association 50  
 1000 Brussel  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 220 911 55  
 Fax.: +32 222 330 64  
 E-mail: [secretariat@iadsa.be](mailto:secretariat@iadsa.be)

**Mr David PINEDA ERENO**  
 Director Regulatory Affairs  
 IADSA  
 Rue de l'Association 50  
 1000 Brussel  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 220 911 55  
 Fax.: +32 222 330 64  
 E-mail: [secretariat@iadsa.be](mailto:secretariat@iadsa.be)

**International Aluminium Institute (IAI)**

**Mr Charles D. JOHNSON**  
 Director  
 International Aluminium Institute  
 1525 Wilson Blvd 600  
 22209 Arlington  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +17 033 582 981  
 Fax.: +17 033 582 861  
 E-mail: [cjohnson@aluminium.org](mailto:cjohnson@aluminium.org)

**International Cooperative Alliance (ICA)**

**Mr Kazuo ONITAKE**  
 Head of Unit Safety Policy Service  
 Japanese Consumers' Co-operative Union  
 3-29-8 Co-op Plaza, Shibuya-Ku, Shibuyaku  
 150-8913 Tokyo  
 JAPAN  
 Tel.: +81 3 577 881 09  
 Fax.: +81 3 577 880 02  
 E-mail: [kazuo.onitake@jccu.coop](mailto:kazuo.onitake@jccu.coop)

**International Confectionery Association (ICA/IOCCC)**

**Ms Pénélope ALEXANDRE**  
 Director of Scientific & Regulatory Affairs (Europe)  
 International Confectionery Association  
 Rue Defacqz 1  
 1000 Brussel  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2 539 18 00  
 Fax.: +32 2 539 15 75  
 E-mail: [penelope.alexandre@caobisco.be](mailto:penelope.alexandre@caobisco.be)

**International Council of Beverages Associations (ICBA)**

**Mr Henry CHIN**  
 Advisor  
 International Council of Beverages Associations  
 (ICBA)  
 3-3-3 Nihonbashi-Muromachi Chuo-Ku  
 103-0022 Tokyo  
 JAPAN  
 Tel.: +81 332 707 300  
 Fax.: +81 332 707 306  
 E-mail: [hechin@na.ko.com](mailto:hechin@na.ko.com)

**Mr Shuji IWATA**  
 Technical Advisor  
 Japan Soft Drinks Association  
 3-3-3 Nihonbashi-Muromachi Chuo-Ku  
 103-0022 Tokyo  
 JAPAN  
 Tel.: +81 332 707 300  
 Fax.: +81 332 707 306  
 E-mail: [shuji\\_iwata@suntory.co.jp](mailto:shuji_iwata@suntory.co.jp)

**Mr Motomitsu SAWADA**

Technical Advisor  
Japan Soft Drinks Association  
3-3-3 Nihonbashi-Muromachi Chuo-Ku  
103-0022 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 332 707 300  
Fax.: +81 332 707 306  
E-mail: [motomitsu\\_sawada@suntory.co.jp](mailto:motomitsu_sawada@suntory.co.jp)

**International Council of Grocery Manufacturers Associations (ICGMA)****Ms Nancy RACHMAN**

Senior Director, Scientific Affairs  
Grocery Manufacturers Association  
Science and Regulatory Affairs  
1350 I Street, Suite 300  
Washington, DC 20005  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 202 639 5958  
Fax.: +1 202 639 5991  
E-mail: [nrachman@gmaonline.org](mailto:nrachman@gmaonline.org)

**Mr Martin SLAYNE**

Director International Food Safety & Nutrition  
PepsiCo. International  
Legacy Drive 7701  
Plano, Texas 75024  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 972 334 4832  
Fax.: +1 972 334 6271  
E-mail: [martin.slayne@intl.pepsico.com](mailto:martin.slayne@intl.pepsico.com)

**Mr Thomas TRAUTMAN**

Fellow  
Toxicology & Regulatory Affairs  
Number One General Mills Blvd, W01 B  
Minneapolis MN 55426  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 763 764 7584  
Fax.: +1 763 764 4242  
E-mail: [tom.trautman@genmills.com](mailto:tom.trautman@genmills.com)

**Institute of Food Technologists (IFT)****Mr James R. COUGHLIN**

President  
Coughlin & Associates  
27881 La Paz Road, Suite G, PMB 213  
92677 Laguna Niguel CA  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 949 916 6217  
Fax.: +1 949 916 6218  
E-mail: [jrcoughlin@cox.net](mailto:jrcoughlin@cox.net)

**International Glutamate Technical Committee (IGTC)****Mr Katsuya SEGURO**

Scientific Advisor  
International Glutamate Technical Committee  
Hatchobori 395, Chuo-ku  
104-0032 Tokyo  
JAPAN  
Tel.: +81 803 258 190 0  
Fax.: +81 352 508 184  
E-mail: [secretariat@e-igtc.org](mailto:secretariat@e-igtc.org)

**International Hydrolyzed Protein Council (IHPC)****Ms Julia C. HOWELL**

President, J.C. Howell Consulting, LLC  
1681 Villa Rica Road, S.W.  
Powder Springs, Georgia 30129  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 770 439 6119  
Fax.: +1 770 439 7977  
E-mail: [jchowell1@aol.com](mailto:jchowell1@aol.com)

**International Nut and Fruit Council Foundation (INC)****Mr Giuseppe CALCAGNI**

Chairman Inc  
International Nut and dried Fruit  
Council Foundation  
Scientific and Government Affairs Committee  
Via Ferrovia 210  
80040 San Gennaro Vesuviano  
ITALY  
Tel.: +39 018 865 911 1  
Fax.: +39 018 865 765 1  
E-mail: [giuseppe.calcagni@besanagroup.com](mailto:giuseppe.calcagni@besanagroup.com)

**Ms Julie ADAMS**

Member, Inc  
International Nut and dried Fruit  
Council Foundation  
Scientific and Government Affairs Committee  
1150 9th Street, Suite 1500  
95354 Modesto CA  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 209 343 3238  
Fax.: +1 209 549 8267  
E-mail: [jadams@almondboard.com](mailto:jadams@almondboard.com)

**Ms Cameon IVARSSON**

Member, Inc  
International Nut and Dried Fruit  
Council Foundation  
Scientific and Government Affairs Committee  
Nenzlingerweg 5  
4153 REINACH  
SWITZERLAND  
Tel.: +41 617 123 322  
Fax.: +41 617 123 323  
E-mail: [cameon.ivarsson@napasol.com](mailto:cameon.ivarsson@napasol.com)



**International Organization of the Flavour Industry (IOFI)****Mr Thierry CACHET**

Scientific Director  
International Organisation of the Flavour industry  
Avenue des Arts 6  
1210 Brussel  
BELGIUM  
Tel.: +32 221 420 50  
Fax.: +32 221 420 69  
E-mail: [secretariat@iofiorg.org](mailto:secretariat@iofiorg.org)

**SECRETARIAT****SECRETARIAT****SECRETARIA****CODEX SECRETARIAT****Ms Noriko ISEKI**

Senior Food Standards Officer  
FAO/WHO Food Standards Programme  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Roma  
ITALY  
Tel.: +39 065 705 319 5  
Fax.: +39 065 705 459 3  
E-mail: [noriko.iseki@fao.org](mailto:noriko.iseki@fao.org), [isekin@who.int](mailto:isekin@who.int)

**Ms Gracia BRISCO**

Food Standards Officer  
FAO/WHO Food Standards Programme  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome  
ITALY  
Tel.: +39 065 705 270 0  
Fax.: +39 065 705 459 3  
E-mail: [gracia.brisco@fao.org](mailto:gracia.brisco@fao.org)

**Ms Verna CAROLISSEN-MACKAY**

Food Standards Officer  
FAO/WHO Food Standards Programme  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome  
ITALY  
Tel.: +39 065 705 562 9  
Fax.: +39 065 705 459 3  
E-mail: [verna.carolissen@fao.org](mailto:verna.carolissen@fao.org)

**Mr Ym Shik LEE**

Food Standards Officer  
FAO/WHO Food Standards Officer  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Roma  
ITALY  
Tel.: +39 065 705 585 4  
Fax.: +39 065 705 459 3  
E-mail: [Ymshik.lee@fao.org](mailto:Ymshik.lee@fao.org)

**HOST GOVERNMENT SECRETARIAT****Mr Niek SCHELLING**

Head Technical Secretariat  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
NETHERLANDS  
Tel.: +31 703 784 426  
Fax.: +31 703 786 141  
E-mail: [n.schelling@minlnv.nl](mailto:n.schelling@minlnv.nl)

**Ms Tanja ÅKESSON**

Codex Contact Point  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
THE NETHERLANDS  
Tel.: +31 703 874 045  
Fax.: +31 703 876 141  
E-mail: [t.z.j.akesson@minlnv.nl](mailto:t.z.j.akesson@minlnv.nl)

**Ms Angela CHANG**

secretariat  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
NETHERLANDS  
Tel.: +31 703 785 166  
Fax.: +31 703 786 143  
E-mail: [a.chang@minlnv.nl](mailto:a.chang@minlnv.nl)

**Mr Rob THEELEN**

Policy Officer  
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
NETHERLANDS  
Tel.: +31 703 784 091  
Fax.: +31 703 786 141  
E-mail: [r.m.c.theelen@minlnv.nl](mailto:r.m.c.theelen@minlnv.nl)

**ANTEPROYECTO DE DISPOSICIONES APLICADAS A LOS CONTAMINANTES EN LAS  
«RELACIONES ENTRE LOS COMITÉS DE PRODUCTOS Y LOS COMITÉS GENERALES»****(Para incluir en el Manual de Procedimiento)****Contaminantes**

Los comités del Codex para productos examinarán la Norma General del Codex para Contaminantes y Toxinas presentes en los Alimentos, con miras a incorporar una referencia a la Norma General.

Todas las propuestas de adición o revisiones a la Norma General a fin de establecer una referencia a la misma deberán remitirse al Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos. Éste examinará las propuestas a fin de aprobarlas. Las revisiones de carácter sustantivo que apruebe el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos se remitirán de nuevo al comité para productos con el objetivo de que ambos comités se pongan de acuerdo en una de las etapas iniciales del procedimiento.

En caso de que un comité del Codex para productos considere que la referencia a la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos no resulte útil para sus fines, deberá preparar una propuesta al respecto y remitirla al Comité del Codex sobre Contaminantes en los Alimentos para que la examine y la apruebe. Al hacerlo, el comité para productos presentará una justificación sobre por qué no sería apropiado incluir una referencia general a las Normas General.

Todas las propuestas deberán enviarse al Comité del Codex sobre Contaminantes en los Alimentos, de preferencia antes de que los proyectos de normas correspondientes para productos se adelanten al Trámite 5 del Procedimiento de elaboración de las normas del Codex, o antes de que las examine el comité para productos interesado en el Trámite 7, si bien no se deberá permitir que el envío de esa propuesta demore el avance de la norma hacia los siguientes trámites del Procedimiento.

De conformidad con el formato convenido para las normas del Codex para los productos, la sección sobre los contaminantes que figura en la Norma elaborada por el comité para productos sólo deberá contener la siguiente referencia a la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos, sin hacer referencia a disposiciones específicas para los contaminantes:

*«Los productos que comprende esta norma acatarán los niveles máximos establecidos en la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los alimentos (CODEX/STAN 193-1995), así como los límites máximos para los residuos de los plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por la Comisión.»*

**PROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL 3-MCPD EN LOS CONDIMENTOS LÍQUIDOS QUE CONTIENEN PROTEÍNAS VEGETALES HIDROLIZADAS (PVH) MEDIANTE ÁCIDO (EXCLUIDA LA SALSA DE SOJA DE FERMENTACIÓN NATURAL) (N08-2004)**

**(En el trámite 8 del procedimiento)**

No. de código	Alimento	NM (mg/kg)	Trámite	Observaciones
	Condimentos líquidos que contienen proteínas vegetales hidrolizadas mediante ácido (excluida la salsa de soja de fermentación natural)	0,4	8	

## APÉNDICE IV

**PROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA REDUCCIÓN DE 3-MONOCLOPROPANO-1,2-DIOL (3-MCPD) DURANTE LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS VEGETALES HIDROLIZADAS CON ÁCIDO (PVH-ÁCIDO) Y PRODUCTOS QUE CONTIENEN PVH-ÁCIDO****(N09-2005)****(En el Trámite 8 del procedimiento)****INTRODUCCIÓN**

1. 3-Monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) es uno de los compuestos de una serie que se denomina como cloropropanoles. Estos compuestos son contaminantes que se forman durante el procesado y la fabricación de determinados alimentos e ingredientes. Originariamente se descubrieron en la proteína vegetal hidrolizada con ácido (PVH-ácido) en la década de 1980. Investigación posterior en la década de 1990 reveló su presencia en salsas de soja fabricadas utilizando PVH-ácido como ingrediente.
2. Las PVH-ácido se producen *a través de* la hidrólisis de varios materiales proteínicos vegetales y animales con ácido hidrocórico. Se utilizan ampliamente como acentuadores del aroma y como ingredientes en productos alimenticios sazonados y comidas precocinadas. Los niveles habituales en los alimentos oscilan entre 0,1 y 20 % aproximadamente.
3. La presencia de cloropropanoles en la PVH-ácido se desprende de su formación durante el paso de la hidrólisis por mediación del ácido hidrocórico del proceso de fabricación. Durante esta fase hidrolítica el ácido reacciona también con los lípidos y fosfolípidos residuales presentes en la materia prima, dando lugar a la formación de cloropropanoles. Según la experiencia industrial la formación de cloropropanoles no puede evitarse mediante el uso de fuentes de proteínas desprovistas de grasas.
4. Además de la formación de cloropropanoles durante la fabricación de PVH-ácido para utilizar como ingrediente, también pueden formarse cloropropanoles en las salsas de soja y condimentos afines, en que el proceso de fabricación de la misma salsa incluye el tratamiento de ácido hidrocórico del grano de soja. Al igual que en la PVH-ácido, el modo de formación incluye también la hidrólisis ácida de lípidos y fosfolípidos residuales.
5. En la fabricación de salsa de soja se puede utilizar una serie de técnicas. Generalmente, los productos elaborados exclusivamente mediante fermentación no contienen cloropropanoles o, si los contienen, se dan sólo en cantidades sumamente pequeñas. Son los productos que utilizan PVH-ácido como ingrediente, los que pueden contener cloropropanoles. Las salsas de soja y los productos relacionados que son sometidos a tratamiento con ácido durante la fabricación pueden contener también cloropropanoles.
6. Generalmente, 3-MCPD es el cloropropanol que mayor presencia tiene en los alimentos que contienen PVH-ácido. Está presente como una mezcla racémica de isómeros (*R*) y (*S*) en hidrosilatos de proteínas. Otros cloropropanoles que pueden darse, aunque generalmente en cantidades más pequeñas, son 2-monocloropropano-1,3-diol (2-MCPD), 1,3-dicloro-2-propanol (1,3-DCP) y 2,3-dicloro-1-propanol (2,3-DCP).
7. La presencia de cloropropanoles en los alimentos es preocupante debido a sus propiedades toxicológicas. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) examinó el 3-MCPD y el 1,3-DCP en junio de 2001 y asignó una ingestión diaria tolerable máxima provisional (IDTMP) para los 3-MCPD de 2 µg/kg de pc/día. El Comité evaluó de nuevo los cloropropanoles en junio de 2006 y decidió mantener la IDTMP establecida previamente. Al evaluar los 3-MCPD, el Comité comentó que la reducción en la concentración de 3-MCPD en la salsa de soja y productos afines elaborados con PVH-ácido podía disminuir considerablemente la ingestión de este contaminante por los consumidores de estos condimentos.

8. Los distintos mercados regionales pueden necesitar productos con propiedades organolépticas diferentes para amoldarse a los gustos regionales específicos. Los métodos individuales y sus combinaciones, que se esbozan posteriormente en este documento, para reducir al mínimo los niveles de 3-MCPD tendrán efectos diferentes sobre las propiedades organolépticas del producto final y como tal, los fabricantes deben tomar en consideración esos efectos al elegir la estrategia para reducir al mínimo la formación de 3-MCPD. Si bien es posible técnicamente reducir el 3-MCPD a niveles por debajo de 0,1 mg/kg, las cualidades organolépticas de tales productos pueden verse afectadas adversamente puesto que el aroma y el sabor (umami) reflejan directamente la calidad de la PVH-ácido. Esto es especialmente cierto en productos de PVH-ácido madurados.

9. Los fabricantes han puesto en práctica medidas para reducir los niveles de cloropropanoles en las PVH-ácido y productos afines. En la siguiente sección se da más información de los procedimientos generales utilizados para fabricar PVH-ácido con niveles bajos de cloropropanoles. Algunos fabricantes reformularon sus productos a principios de la década de 1990 para poder reducir al mínimo los efectos de los cambios en las cualidades organolépticas experimentados al utilizar los métodos de fabricación mejorados. Con otros procesos de producción se obtuvieron productos con niveles más bajos de cloropropanoles reduciendo al mínimo el efecto sobre las cualidades organolépticas. La implementación de procedimientos de fabricación para reducir el 3-MCPD en la PVH-ácido a bajos niveles puede ser difícil técnicamente y muy costosa, necesitando en muchas ocasiones nuevo equipo. La reformulación de las recetas para los alimentos procesados elaborados utilizando PVH-ácido también puede ser necesaria.

10. Los cloropropanoles se han detectado también en otros alimentos que no son sometidos a hidrólisis ácida durante la fabricación. Entre dichos productos se encuentran la fruta y hortalizas elaboradas, productos a base de cereales y de panadería, carnes procesadas, pescado ahumado y cerveza.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

11. El objetivo de este Código de Prácticas es describir y difundir las mejores prácticas para la fabricación de PVH-ácido, salsa de soja y condimentos afines, en cuya producción se utiliza hidrólisis ácida, con el fin de facilitar la reducción de los niveles de 3-MCPD. El presente código de prácticas no contempla los ingredientes de alimentos producidos mediante métodos que no requieren hidrólisis ácida de proteínas vegetales

### PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)

#### PVH-ácido

12. El proceso de fabricación para las PVH-ácido varía dependiendo de las cualidades organolépticas que se deseen del producto final. La fuente de la materia prima, molaridad del ácido, temperatura de la reacción, duración de la reacción y otros factores pueden afectar en las cualidades organolépticas del producto final. Puede darse una descripción generalizada del proceso de fabricación de PVH-ácido (véase la Fig. en la anexo). Las materias primas vegetales que se utilizan normalmente en la producción de PVH-ácido son semillas de aceite desprovistas de grasa (soja y cacahuete (maní)), y proteínas de maíz, trigo, caseína, levadura y arroz. Estas materias primas se hidrolizan con ácido hidroclicórico desde menos de 4 M hasta 9 M, a una temperatura entre 70 °C y 135 °C durante un lapso de tiempo de hasta 8 horas, aunque se han comunicado lapsos de tiempo de hasta 20 y 35 horas, a presiones que normalmente son mayores que la presión atmosférica. Después de enfriarse, el hidrolizado se neutraliza o bien con carbonato sódico o hidróxido de sodio hasta un pH de 5 a 9 a una temperatura entre 90 y 100 °C durante 90 y 180 minutos, y seguidamente se añade ácido hidroclicórico a la mezcla para fijar el pH entre 4,8 y 5,2. El hidrolizado se filtra para suprimir la fracción de hidrato de carbono insoluble (humina) y después se blanquea o se refina. Se puede utilizar tratamiento con carbón activado para eliminar los componentes de sabor y color, según la especificación requerida. Tras el filtrado posterior, la PVH-ácido puede fortificarse, dependiendo de la aplicación, con componentes aromatizantes adicionales. Después el producto puede guardarse como líquido al 30% – 50% de sustancia seca (que corresponde al 2% – 3 % del total de nitrógeno), o alternativamente se puede formar el vacío, deshidratarse por atomización o someterlo al vapor y guardarlo como sólido (97% – 98% de materia seca).

**Métodos que pueden emplearse para reducir los niveles de 3-MPCD en la PVH-ácido**

13. Para minimizar la concentración de 3-MPCD en el producto final se pueden seguir tres métodos principalmente. El primero de ellos consiste en controlar detenidamente el paso de la hidrólisis ácida; el segundo en la neutralización posterior para reducir al mínimo la formación de 3-MPCD; y el tercero emplea la utilización de ácido sulfúrico como sustituto para el ácido hidroc্লórico en el paso de la hidrólisis. Estos métodos pueden reducir los niveles de 3-MPCD en las PVH-ácido.

14. Los fabricantes deberían considerar las tres opciones y decidir cuál de ellas es la más apropiada para su método de producción de PVH-ácido. Los tres métodos se describen en los párrafos siguientes, dando ejemplos específicos. Estos métodos se basan en una cantidad limitada de información que es de dominio público; por eso no ha sido posible ofrecer una relación completa de cómo fabricar PVH-ácido baja en 3-MPCD. La información que aparece a continuación es un consejo general; en el ámbito nacional, los fabricantes pueden necesitar adaptar las medidas a sus propios procesos de producción.

15. Con respecto a la primera estrategia, la temperatura y el tiempo de calentamiento del paso de hidrólisis ácida deben controlarse simultáneamente, y debe prestarse atención detenida a las condiciones de reacción y el paso siguiente de neutralización. Normalmente, al inicio la reacción de hidrólisis se lleva a cabo a una temperatura entre 0° y 95 C hasta 150 minutos. Después la temperatura de la reacción se incrementa gradualmente hasta obtener una temperatura de 103-110 C. Una vez se ha alcanzado esta temperatura máxima, debe mantenerse durante 2 – 35 horas y seguidamente enfriar más de 3 horas, neutralizar y filtrar el hidrolizado resultante. Se ha demostrado que el control detenido del paso de hidrólisis ácida reduce los niveles de 3-MPCD en el hidrolizado por debajo de 10 mg/kg.

16. El 3-MPCD que se forma durante el paso de hidrólisis ácida puede suprimirse mediante un tratamiento alcalino secundario. En esencia, este tratamiento alcalino es una extensión del proceso de neutralización que sigue a la hidrólisis ácida del material inicial; produce degradación de los cloropropanoles presentes en el hidrolizado. El tratamiento alcalino se puede realizar antes o después de la filtración del hidrolizado, pero es preferible que se realice antes de la filtración porque así el residuo estará también libre de 3-MPCD. La proteína hidrolizada se trata con álcali aceptable como alimento, como hidróxido potásico, hidróxido sódico, hidróxido de amonio o carbonato sódico para aumentar el pH a 8 – 13. Después esta mezcla se calienta entre 110 y 140 °C durante un lapso de tiempo de 5 minutos, oscilando otras condiciones de calentamiento indicadas entre 60° y 100°C durante 90 a 900 minutos. Generalmente, los tratamientos alcalinos a un pH y temperatura más altos necesitan tiempos de procesado más cortos. Después del enfriamiento, el pH del hidrolizado resultante debería ser alcalino (idealmente un pH superior a 8 a 25 C); si el pH es más bajo, lo más probable es que el tratamiento no haya sido efectivo y se deben adoptar medidas de corrección. Después del tratamiento alcalino, el pH de la proteína hidrolizada se rectifica hasta un pH de 4,8 – 5,5 utilizando un ácido apropiado (p.ej. ácido hidroc্লórico) a una temperatura de 10 – 50 °C. Ahora el hidrolizado puede filtrarse para suprimir cualquier residuo insoluble y obtener el producto final. Se ha demostrado que la utilización de un tratamiento alcalino al fabricar PVH-ácido da un producto final con niveles de 3-MPCD inferiores a 1 mg/kg. Cabe observar que un tratamiento alcalino riguroso reduce las propiedades organolépticas de los productos finales; por ello se aconseja iniciar el tratamiento alcalino con un hidrolizado con bajos niveles de 3-MPCD, que puede obtenerse mediante el control detenido del paso de hidrólisis ácida. Por supuesto es importante prestar atención a la posible recontaminación si se utiliza hidrólisis alcalina secundaria para reducir más el contenido de 3-MPCD de la PVH-ácido elaborada mediante el control detenido del paso de hidrólisis ácida. El hidrolizado tratado con álcali (con bajos niveles de 3-MPCD) debe mantenerse alejado del equipo (p.ej. recipientes y tubos de reacción, bombas y prensas filtradoras) que se utiliza cuando se lleva a cabo el paso inicial de hidrólisis ácida.

17. Se puede fabricar PVH-ácido utilizando ácido sulfúrico, eliminando por tanto la presencia de iones de cloro que dan lugar a la formación de 3-MPCD. El grano de soja y el ácido sulfúrico se mezclan durante 8 horas a una presión de 10 psi. El hidrolizado resultante se neutraliza y el producto final es filtrado y lavado. Las propiedades organolépticas disminuidas de la PVH-ácido sulfúrico se mejoran mediante la combinación del producto final con aromatizantes, p.ej. glutamato monosódico, caramelo, inosinato disódico, guanilato disódico y ácido láctico.

**Salsas de soja y productos afines**

18. En la producción de salsas de soja se utiliza una serie de procesos de fabricación diferentes y el método utilizado tendrá un impacto si el producto contiene 3-MCPD.

**Salsas de soja producidas por fermentación**

19. Las salsas de soja que se producen únicamente por fermentación contienen niveles no cuantificables o, en ocasiones muy esporádicas, muy bajos de 3-MCPD. La soja (entera o sin grasa) y otros granos de cereales como el trigo son los principales ingredientes utilizados para la soja fermentada de forma natural. Al inicio del proceso estas materias se cocinan previamente, se mezclan y se inoculan con *Aspergillus oryzae* y/o *Aspergillus sojae*. Después de la incubación durante 1 a 3 días, a 25 – 30°C, se añade agua salada y la mezcla es fermentada y madurada a una temperatura inferior a 40°C durante un período no inferior a 90 días. La salsa de soja fermentada a corto plazo se produce de forma similar salvo que el estadio de fermentación/madurado en agua salada se realiza a 40°C o más y el proceso se termina en 90 días.

**Salsas de soja en cuya fabricación se utiliza un estadio de tratamiento ácido**

20. Alternativamente, las salsas de soja pueden fabricarse utilizando PVH-ácido y otros ingredientes como azúcares y sal. Estos productos pueden contener 3-MCPD y las medidas para evitar su aparición se han descrito anteriormente para la PVH-ácido. La utilización de estos procesos dará lugar a productos con niveles bajos de 3-MCPD.

21. Otra técnica de fabricación implica el mezclado de las salsas de soja fermentadas con las derivadas de la PVH-ácido. La fabricación de algunos productos implica la maduración después del mezclado. Tales productos (conocidos comúnmente como salsas de soja semiquímicas) pueden contener también 3-MCPD y anteriormente se han descrito las medidas adecuadas para minimizar su presencia en la PVH-ácido.

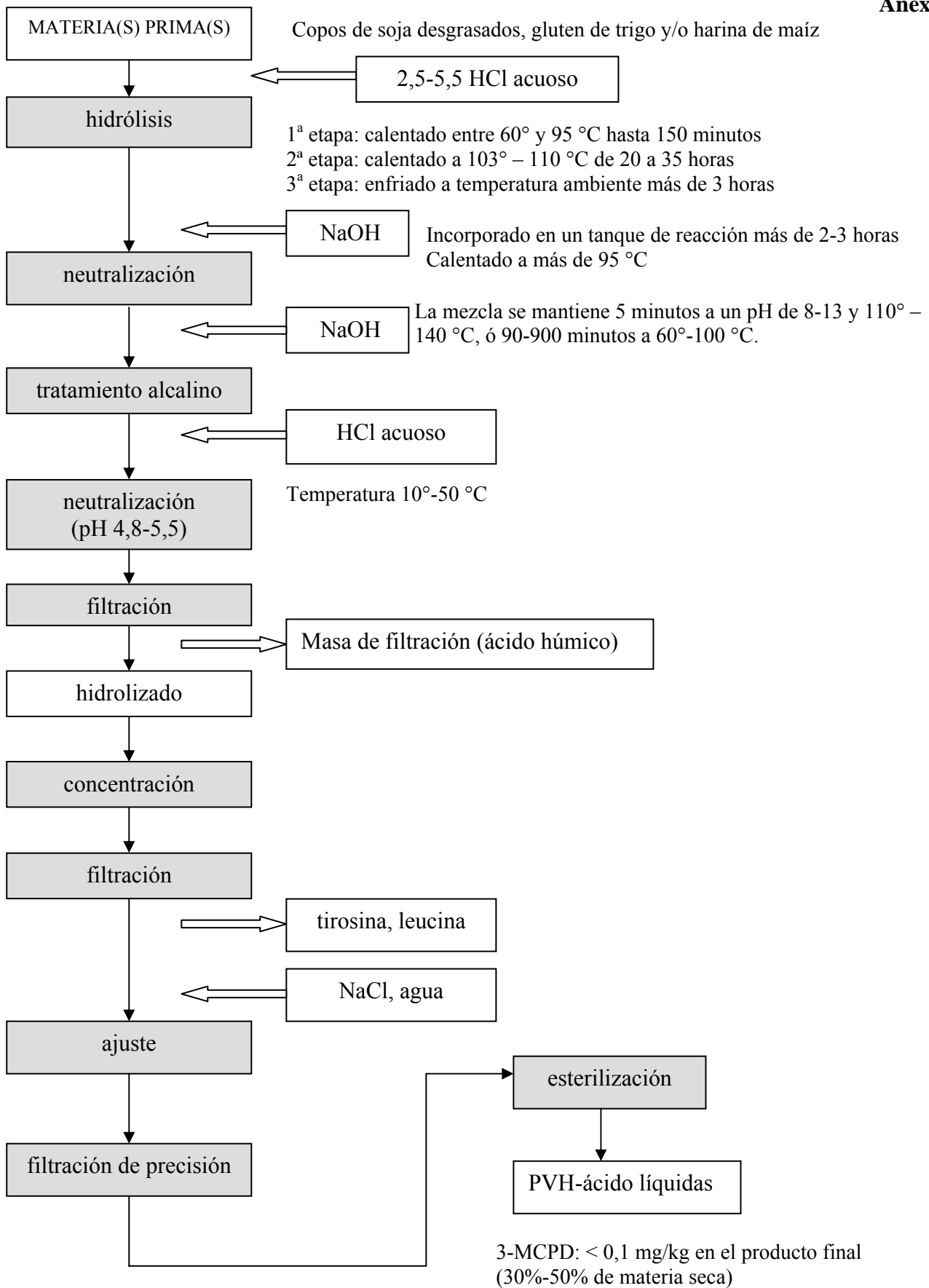


Fig: Proceso de fabricación de PVH-ácido a escala comercial



## ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN LOS ALIMENTOS (N06-2006)

(En el Trámite 5 del procedimiento)

### INTRODUCCIÓN

1. La preocupación reciente por la presencia de acrilamida en los alimentos data de 2002. Científicos suecos<sup>5</sup> revelaron que podían formarse cantidades de acrilamida que llegaban hasta mg/kg en alimentos ricos en carbohidratos durante la cocción a elevada temperatura, como por ejemplo freír, hornear, asar, tostar y preparar a la parrilla. Estos resultados fueron confirmados rápidamente por otros investigadores;<sup>6</sup> y desde entonces se han realizado importantes actividades internacionales para investigar las principales fuentes de exposición alimentaria, evaluar los riesgos para la salud y elaborar estrategias para la gestión de riesgos.<sup>7,8,9,10,11,12</sup> En el portal FAO/OMS *Acrylamide Information Network* (<http://www.acrylamide-food.org/>) se proporciona información sobre estas iniciativas mundiales de investigación, así como en la «Base de Información sobre la Acrilamida»<sup>a</sup> [http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl\\_database\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_database_en.htm).
2. La acrilamida se forma principalmente en los alimentos por la reacción de la asparagina (que es un aminoácido) con azúcares reductores (particularmente glucosa y fructosa) como parte de la reacción de Maillard;<sup>13,14</sup> también puede formarse *por medio de* reacciones que contienen 3-aminopropionamida.<sup>15,16</sup> La formación de acrilamida se produce principalmente en condiciones de altas temperaturas (generalmente superiores a 120° C) y escasa humedad.
3. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA)<sup>11</sup> ha llevado a cabo un amplio análisis de datos sobre la presencia de acrilamida de 24 países, en su mayoría de Europa y América del Norte, concluyendo que los principales grupos de alimentos contribuidores son las patatas fritas<sup>b</sup>, las patatas fritas (chips)<sup>c</sup>, el café, las galletas<sup>d</sup>/pasteles, el pan y los bollos/el pan tostado. No está clara la cantidad total de acrilamida que está presente a través de la alimentación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN<sup>e</sup>

4. Esta versión del código de prácticas tiene como finalidad dar a las autoridades de los países y a los fabricantes, así como a otros organismos pertinentes, orientación para prevenir y reducir la formación de acrilamida en productos de patata y de cereales. Esta orientación comprende tres estrategias (cuando hay información disponible) para reducir la formación de acrilamida en determinados productos:
  - i. Materias primas;
  - ii. Control/adición de otros ingredientes; y
  - iii. Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos.

### CONSIDERACIONES GENERALES Y LIMITACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN

5. No se pueden tomar medidas para reducir la concentración de acrilamida sin tener en cuenta otras consideraciones. Es necesario impedir que se comprometa la inocuidad química y microbiológica de los alimentos. Las cualidades nutricionales de los productos también tienen que permanecer intactas, así como las características organolépticas y la consiguiente aceptación del consumidor. Esto significa que todas las estrategias de reducción deben ser evaluadas en función de sus beneficios y de todo efecto adverso posible. Por ejemplo:

<sup>a</sup> Una base de datos con información sobre proyectos y actividades con respecto a la acrilamida en los Estados miembros de la Unión Europea.

<sup>b</sup> Productos de patata en cortes más gruesos y fritos (llamados patatas a la francesa en algunas regiones, comprendida América del Norte, o patatas fritas en el Reino Unido).

<sup>c</sup> Refrigerio de patatas fritas en cortes finos y fritos (incluye los alimentos que se llaman patatas fritas en algunas regiones, comprendida América del Norte).

<sup>d</sup> Productos de cereales horneados (llamados galletas en algunas regiones, comprendida América del Norte).

<sup>e</sup> El Código de Prácticas se irá poniendo al día conforme se vayan presentado tecnología y datos para reducir la formación de acrilamida en otros productos, como el café.

- i. Al tomar en consideración medidas de prevención contra la acrilamida, debería efectuarse una verificación para garantizar que en el proceso no se produzca un incremento de otros contaminantes, como las N-nitrosaminas,<sup>44</sup> los hidrocarburos aromáticos policíclicos,<sup>45</sup> los cloropropanoles,<sup>46</sup> el etilcarbamato,<sup>47</sup> el furano,<sup>48</sup> las aminas heterocíclicas aromáticas y los pirolisatos aminoácidos.<sup>49</sup>
  - ii. Las medidas de prevención contra la acrilamida no deben comprometer la estabilidad microbiológica del producto final. Especialmente debe prestarse atención al contenido de humedad del producto final.
  - iii. Es necesario tomar medidas para evitar que se produzcan cambios negativos en las propiedades organolépticas del producto final. La formación de acrilamida está asociada íntimamente con la generación del color, el sabor y el aroma característicos del alimento cocinado. Los cambios que se proponen para las condiciones de cocción o las materias primas y otros ingredientes, han de evaluarse desde la perspectiva de la aceptación del producto final para el consumidor.
6. Nuevos aditivos y coadyuvantes de elaboración como la asparaginasa pueden requerir una evaluación oficial de inocuidad, demostración de la eficacia de su uso y aprobación de su reglamentación. Actualmente dos compañías producen asparaginasa para productos alimenticios y desde septiembre de 2007 se dispone de información sobre la reglamentación de estas enzimas. El Departamento de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos indicó que no desapruaba las conclusiones de las compañías de que sus preparados enzimáticos están Generalmente Reconocidos como Inocuos (GRAS, siglas en inglés) bajo las condiciones de uso a que están destinados.<sup>56</sup> En Europa, Francia y Dinamarca han aprobado la asparaginasa como coadyuvante de elaboración.
7. Cabe señalar que el margen de formación de acrilamida puede ser muy variable, por ejemplo en un mismo lote de producción elaborado en la misma planta de producción o entre plantas que utilizan el mismo procedimiento, los mismos ingredientes y formulaciones.<sup>57</sup>
8. Los fabricantes necesitan ser conscientes de que la variabilidad en las materias primas y los mecanismos de calor deficientemente controlados pueden complicar los ensayos de las estrategias de reducción, ocultando cambios en los niveles de acrilamida. Para obtener resultados óptimos, los fabricantes deberían controlar la asparagina y los niveles de azúcares reductores, y contar con mecanismos de calor bien controlados antes de investigar las posibles estrategias de reducción.

## PRÁCTICAS RECOMENDADAS A LA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PATATAS (P.EJ. PATATAS FRITAS, PATATAS FRITAS (CHIPS) Y REFRIGERIOS DE PATATAS)

***LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEBATIDAS EN LAS SECCIONES SIGUIENTES NO SE INDICAN POR ORDEN DE IMPORTANCIA. SE RECOMIENDA QUE TODAS LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN SE COMPRUEBEN A FIN DE IDENTIFICAR LAS MEJORES PARA SU PROPIO PRODUCTO***

Fase de la producción	Medidas de reducción
Materias primas	<p>Elija cultivares de patatas con bajas concentraciones de azúcares reductores (el objetivo es menos del 0,3% de azúcar sobre la base del peso en fresco para las patatas fritas (chips) y 0,4% para las patatas fritas ; dependiendo de la variabilidad regional y la temporada). Compruebe los niveles de azúcares reductores de las patatas suministradas o haga una prueba friéndolas (intente obtener un color ligeramente dorado).</p> <p>Evite utilizar patatas almacenadas a menos de 6° C. Controle las condiciones de almacenamiento desde la finca a la planta de producción y cuando el tiempo sea frío proteja las patatas del aire frío. Evite que las patatas suministradas estén al exterior (sin protección) a temperaturas bajo cero durante largos períodos de tiempo, p.ej. durante la noche. Reacondicione las patatas que han sido almacenadas a bajas temperaturas dejándolas durante varias semanas a temperaturas más elevadas (p.ej., 12° a 15° C). Haga una prueba friendo las patatas que han estado almacenadas durante largos períodos de tiempo.</p>
Control / adición de otros ingredientes	<p>En el caso de los refrigerios a base de patatas elaborados con masa, sustituya, cuando sea posible, un poco de patata por otros ingredientes con contenido más bajo de azúcar reductor/asparagina, p.ej. harina de arroz.</p> <p>Evite la adición de azúcares reductores (p.ej. agente de coloración marrón, soporte de especias o recubrimiento).</p> <p>Se ha demostrado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos a base de masa de patatas.</p> <p>El tratamiento de las patatas fritas con pirofosfato de sodio y los productos de patatas con cationes divalentes y trivalentes, p.ej. sales de calcio antes de la elaboración, puede contribuir a reducir el contenido de acrilamida.</p>
Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos	<p><b>Patatas fritas:</b> Escalde las rodajas de patatas en agua para reducir los niveles de azúcares reductores antes de cocinarlas. Si reduce el pH añadiendo pirofosfato ácido de sodio durante las fases posteriores de escaldado puede reducir los niveles todavía más. Corte rodajas más gruesas; se ha demostrado que las rodajas de 14x14 mm tienen niveles más bajos de acrilamida que las rodajas más finas (8x8mm). Si es conveniente fría las patatas previamente.</p> <p><b>Patatas fritas (crujientes):</b> Utilice un tiempo, temperatura y regulación del hornillo óptimos para obtener un producto crujiente con un color amarillo dorado. Si es posible fría al vacío las patatas con alto contenido de azúcares reductores. Si las patatas se fríen en un instante se recomienda que se enfríen rápidamente. Efectúe una selección del color para eliminar las patatas oscuras.</p>

## Materias primas

9. Sobre los niveles de azúcar reductor influye toda una serie de factores, como:
- Las condiciones climáticas<sup>58,59</sup> y el porcentaje de utilización de fertilizantes<sup>60</sup> – Se sabe que estos factores influyen en los niveles de azúcares reductores, sin embargo actualmente no se dispone de información específica sobre las medidas de reducción aplicables a los fabricantes.
  - El cultivar<sup>58</sup> – seleccione cultivares con contenidos de azúcar reductor inferiores a 0,3% para las patatas fritas (chips), 0,4% para las patatas fritas en base al peso en húmedo para procesos de cocción a alta temperatura, como freír y hornear.<sup>4</sup>
  - La temperatura y la duración del almacenamiento<sup>61</sup> – Controle las condiciones de almacenamiento desde la finca a la factoría; para un almacenamiento largo una buena temperatura es  $>6^{\circ}\text{C}$ .<sup>4,62</sup> Las patatas que han estado sometidas a endulzamiento por temperatura baja excesiva durante el almacenamiento (a una temperatura de  $4^{\circ}$  a  $6^{\circ}\text{C}$ <sup>63</sup> o inferior) no deberían freírse, asarse u hornearse. Cuando el tiempo sea frío proteja las patatas del aire frío. Las patatas suministradas no deben dejarse fuera (sin protección) durante la noche a temperatura bajo cero.<sup>4</sup> Algunos cultivares son menos propensos que otros a endulzarse a bajas temperaturas.<sup>64,65</sup> En la base de datos *European Cultivated Potato Database*<sup>93</sup> y la Oficina Federal de Alemania sobre Variedades de Plantas puede obtenerse información sobre algunos cultivares.<sup>66</sup>
  - La temperatura y duración del reacondicionamiento<sup>59,62</sup> – Las patatas que han estado almacenadas a bajas temperaturas deberían reacondicionarse durante unas semanas a temperaturas más elevadas (p.ej.,  $12^{\circ}$  a  $15^{\circ}\text{C}$ ).<sup>59,62</sup> La decisión de reacondicionar patatas almacenadas se debe tomar a partir de los resultados de pruebas fritas.
  - El tamaño de los tubérculos/tubérculos sin madurar<sup>67</sup> – Los tubérculos sin madurar tienen niveles más altos de azúcar reductor y los productos fritos son más oscuros con posibilidad de tener niveles de acrilamida más elevados. Los tubérculos sin madurar deberían eliminarse mediante la selección, clasificación o calificación de las patatas en algún momento antes de su elaboración.
10. Muchas veces en los almacenes con temperaturas superiores a  $6^{\circ}\text{C}$ <sup>68</sup> es imprescindible utilizar antigerminantes, si bien en algunas normativas regionales no se permite su utilización.
11. Los fabricantes de patatas fritas y patatas fritas (chips), cuando es factible, deberían seleccionar los lotes midiendo el contenido de azúcar reductor o apreciando el color de una muestra frita.<sup>4,62</sup> Particularmente, hacer una prueba friendo las patatas que han sido almacenadas a bajas temperaturas durante largos períodos de tiempo. Cuando se utilizan cultivares con contenidos de azúcar reductor que no son suficientemente bajos, la reacondicionación y el escaldado antes de procedimientos de cocinado de las patatas a alta temperatura y freírlas al vacío para calentarlas pueden reducir el contenido de acrilamida.

## Control/adición de otros ingredientes

12. Para refrigerios de patatas reconstituídas o a base de patata, elaborados con masa de patatas a veces se pueden utilizar otros ingredientes que tengan un contenido más bajo de azúcar reductor/asparagina para sustituir parte de la patata,<sup>62</sup> p.ej. harina de arroz.
13. Se ha demostrado que la adición de la enzima asparaginasa reduce la asparagina y por consiguiente los niveles de acrilamida en los productos de patatas elaborados con masa de patatas.<sup>62,69,70</sup> La asparaginasa podría ser apropiada para productos alimenticios fabricados con materiales licuados o en papilla.<sup>69</sup>
14. También se ha demostrado que el tratamiento con otros reactivos, como sales de calcio y pirofosfato sodio<sup>4,62</sup> antes de freír reduce la formación de acrilamida.
15. Cuando sea posible debería evitarse también el uso de azúcares reductores como agente de coloración marrón, soporte de especias o recubrimiento porque pueden dar lugar a la formación de niveles importantes de acrilamida.<sup>53</sup>

**Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos**

16. Se puede disminuir la superficie, por ejemplo en las patatas fritas, cortándolas en rodajas más gruesas; se ha comprobado que las rodajas de 14x14 mm tienen niveles más bajos de acrilamida que las rodajas más finas (8x8mm) o suprimir las más finas (trozos finos de patata) antes o después de freír para reducir los niveles de acrilamida en las patatas fritas u horneadas.<sup>62,71,72</sup>
17. Pueden aplicarse procedimientos como lavar, escaldar o precocer para extraer la asparagina o azúcar reductor de la superficie de la patata antes de cocinarla.<sup>73,74</sup> Para reducir más los niveles de acrilamida pueden aplicarse también varios reactivos para reducir el Ph durante fases posteriores del escaldado, como el tratamiento de las patatas fritas con pirofosfato ácido de sodio,<sup>4,62</sup> con sales de calcio,<sup>62</sup> las sales de un número de cationes divalentes y trivalentes (se ha demostrado que este método reduce la formación de acrilamida en las patatas fritas elaboradas con masa de patata<sup>75</sup>) y escaldándolas en una solución de cloruro sódico<sup>76</sup> (aunque este método puede aumentar la exposición dietética al sodio).
  - i. Se ha demostrado que escaldar o remojar las patatas reduce la acrilamida pero también puede afectar negativamente el sabor y la textura del producto final. Escaldar también puede extraer la vitamina C y los minerales de las patatas. Una escaldada antes de freirlas puede reducir el contenido de grasa del producto final,<sup>50</sup> pero hay información contradictoria sobre este tema.<sup>51,52</sup>
  - ii. Escaldar las patatas también puede no ser conveniente para algunos productos, como las patatas crocantes, ya que puede producir una absorción inaceptable de humedad y causar la pérdida de textura y crocantez o deterioro microbiano.<sup>53</sup>
18. Los niveles de acrilamida en las patatas fritas (chips) se pueden reducir controlando la aplicación de calor.<sup>4</sup> Freír al vacío puede brindar una oportunidad para reducir los niveles de acrilamida en las patatas fritas (chips) elaboradas con patatas con alto contenido en azúcar reductor. El enfriamiento rápido de las patatas que se fríen en un instante puede reducir también los niveles de acrilamida en el producto final. La utilización de la clasificación óptica en serie para eliminar las patatas fritas (chips) de color oscuro ha demostrado ser una medida efectiva para reducir la acrilamida.<sup>4</sup> Los tratamientos de freír previamente y secar al vapor utilizados para hacer patatas de bajo contenido en grasa pueden reducir también la acrilamida.<sup>62</sup>
19. Para obtener reducciones importantes del contenido de acrilamida en las patatas fritas, al cocinar el producto inmediatamente antes de consumirlas, la temperatura del aceite al empezar a freír no debe ser superior a 175° C y las patatas deben freírse hasta obtener un color amarillo dorado en vez de marrón dorado.<sup>77,78</sup> Dependiendo de la proporción relativa de patatas crudas y aceite para cocinar, la temperatura del aceite disminuirá tras añadir las patatas crudas. Ese descenso de temperatura puede ayudar a reducir la formación de acrilamida, pero un descenso demasiado grande de la temperatura afectaría negativamente en la calidad culinaria del producto.<sup>79</sup>
  - i. Freír los productos de patatas a una temperatura demasiado baja puede producir un mayor contenido de grasa en el producto final.<sup>4</sup>
  - ii. Es esencial cocinar las patatas a la francesa hasta obtener un amarillo dorado en vez de un tono más tostado para asegurarse de que el producto final esté bien cocido.
20. Los fabricantes de patatas fritas «para hornear» deberían garantizar que las instrucciones de preparación en el envase concuerdan con la necesidad de reducir al mínimo la formación de acrilamida.<sup>4</sup> Si una de las sugerencias de preparación es patatas fritas «para hornear», la temperatura recomendada no debería ser superior a los 175 C.<sup>80</sup> En las instrucciones de preparación se debería indicar también que los consumidores deben reducir el tiempo de cocinado cuando preparen pequeñas cantidades.<sup>4</sup>
21. Algunas patatas fritas «para hornear» o productos de patata prefabricados se elaboran para guardarlos en condiciones de refrigeración en vez de congelados. El almacenaje a estas temperaturas puede producir endulzamiento a baja temperatura<sup>81</sup> debido a la actividad de amilasa residual lo cual da lugar a la formación de azúcar reductor del almidón. Si se diera este caso, el escaldado debe adaptarse (más tiempo y/o temperatura más elevada) a fin de inactivar por completo la actividad de la amilasa.

**PRÁCTICAS RECOMENDADAS A LA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS A BASE DE CEREALES (PAN, PAN CRUJIENTE, GALLETAS/PRODUCTOS DE PANADERÍA, CEREALES PARA EL DESAYUNO)**

***LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEBATIDAS EN LAS SECCIONES SIGUIENTES NO SE INDICAN POR ORDEN DE IMPORTANCIA. SE RECOMIENDA QUE TODAS LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN SE COMPRUEBEN A FIN DE IDENTIFICAR LAS MEJORES PARA SU PROPIO PRODUCTO***

Fase de la producción	Medidas de reducción
Materias primas	No debe utilizarse suelo deficiente en sulfuro o bien fertilizado.
Control / adición de otros ingredientes	<p><b>General:</b>            Considere el tipo de harina a utilizar. Las harinas de grado alto de extracción contienen bastante menos asparagina que las harinas integrales. No obstante, si se reduce el contenido integral se reducen las ventajas nutritivas del producto final.            Considere reducir parte de la harina de trigo por harina de arroz.</p>
	<p><b>Galletas/productos de panadería:</b>            Cuando se utilizan leudantes que contienen amonio, se puede considerar sustituirlos por otros leudantes que contienen potasio y sodio.            En la producción de pan de jengibre la fructosa se puede sustituir por glucosa.            Se ha comprobado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos duros a basa de masa de trigo como las galletas y las galletas “cracker”.</p>
	<p><b>Pan:</b>            En la receta no deben utilizarse azúcares reductores. La adición de sales de calcio, como p.ej. carbonato de calcio, puede reducir la formación de acrilamida.</p>
Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos	<p><b>Cereales para el desayuno:</b>            Reducir al mínimo los azúcares reductores en la fase de cocinado. Considere la contribución que puede tener la adición de otros productos, como nueces tostadas, frutos secos, y si son necesarios en una forma que puede añadir un nivel considerable de acrilamida.</p>
	<p><b>Galletas/productos de panadería:</b>            No hornear excesivamente.</p>
	<p><b>Pan:</b>            Regule la temperatura/tiempo del proceso de horneado, es decir el descenso de las temperaturas en las fases finales cuando el producto alcanza la fase de baja humedad.            Prolongue los tiempos de fermentación de las masas de pan.</p>
<p><b>Pan crujiente:</b>            Controle el contenido final de humedad. En el pan crujiente no fermentado controlar la temperatura del proceso y el tiempo de horneado.</p>	
<p><b>Cereales para el desayuno:</b>            No hornear ni tostar demasiado. Utilice el tostado para lograr un color uniforme para el producto.</p>	

### Materias primas

22. Por lo común, la concentración de asparagina puede oscilar entre 75 y 2 200 mg/kg en el trigo, 50 y 1 400 mg/kg en la avena, 70 y 3 000 mg/kg en el maíz, 319 y 880 mg/kg en el centeno<sup>82</sup>, y 15 y 25 mg/kg en el arroz.<sup>83</sup> Este nivel de variación indica que puede haber un margen para reducir la acrilamida aprovechando la variabilidad de asparagina que contiene el cultivar. Pero estos métodos, al igual que en el caso de las patatas, pueden requerir un tiempo considerable de anticipación, y se deben contemplar otros factores, como el rendimiento y la resistencia contra las infecciones fúngicas (formación de micotoxinas en el campo).
23. Las deficiencias en el contenido de sulfuro del suelo pueden provocar un incremento en los niveles de asparaginas en el trigo y la cebada<sup>84</sup> por ello no debería utilizarse un suelo deficiente en sulfuro o bien fertilizado.
24. En los productos de cereales mixtos puede haber un margen para reducir la proporción de la fuente predominante de acrilamida mediante la incorporación de cereales que tienen un contenido más bajo de asparagina. Por ejemplo, esta estrategia podría incluir sustituir el centeno y el trigo por arroz; pero deben tomarse en consideración las consecuencias alimenticias y organolépticas.

### Control/adición de otros ingredientes

25. Se debería prestar atención al tipo de harinas utilizadas en los productos. Las harinas de grado alto de extracción contienen mucha menos asparagina que las harinas integrales. Se ha comprobado que la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de arroz reduce el contenido de acrilamida en las galletas ligeramente dulces y el pan de jengibre.<sup>85</sup> Sin embargo, reduciendo el contenido integral se reducen las ventajas nutritivas del producto final. En los distintos tipos de harinas varía el contenido de asparaginas y se debería preferir un equilibrio entre el valor nutritivo y la formación de acrilamida.
26. Se ha comprobado que el bicarbonato amónico incrementa la posible producción de acrilamida de un producto horneado.<sup>85,86</sup> Los fabricantes deberían tomar en consideración si se puede reducir el uso de agentes leudantes que contienen amonio. La sustitución de agentes leudantes utilizados comercialmente incluye:<sup>85,55</sup>
  - i. Bicarbonato sódico + acidulantes;
  - ii. Difosfato disódico, bicarbonato sódico y ácidos orgánicos;
  - iii. Bicarbonato potásico + bitartrato potásico;
  - iv. Bicarbonato sódico + pirofosfato ácido sódico (SAPP).
  - v. La sustitución de leudantes que contienen amonio por otros que contienen sodio puede incrementar la exposición alimentaria al sodio y repercutir también negativamente en las propiedades físicas del pan de jengibre y en las propiedades organolépticas de las galletas.<sup>4</sup> La combinación de bicarbonato de sodio con ácidos orgánicos, como el ácido tartárico y el ácido cítrico puede producir un producto un poco menos leudante.<sup>54</sup> La cantidad de ácidos orgánicos debe limitarse porque se puede producir un sabor ácido y liberarse gas en la masa con demasiada rapidez.<sup>55</sup>
27. Si el azúcar reductor es fructosa en vez de glucosa se forman concentraciones mayores de acrilamida. Investigaciones comerciales han revelado que si se eliminan las fuentes productoras de fructosa o se sustituyen por glucosa en los ingredientes del producto (jarabes de azúcar, puré de fruta, miel) se obtienen buenos resultados en la reducción de la formación de acrilamida.<sup>85</sup> Si se necesita jarabe de azúcar (que en Norteamérica se conoce también por jarabe de maíz), su nivel de fructosa debería ser lo más bajo posible.<sup>4</sup> La sustitución de los azúcares reductores por sucrosa es otra forma efectiva de reducir considerablemente el contenido de acrilamida en los productos de panadería dulces cuando el color marrón tostado es menos importante.<sup>54</sup>
28. Se ha comprobado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos duros a base de masa de trigo como galletas y las galletas *cracker*.<sup>4,62</sup>

29. Durante la fabricación de cereales para el desayuno los azúcares reductores deben utilizarse con prudencia. Cuando se utilizan esos azúcares se suelen añadir después del proceso de horneado, en cuyo caso no se produce formación adicional de acrilamida. Pero si los azúcares reductores se añaden antes del horneado es una fuente de formación de acrilamida que se puede evitar.
30. Otros ingredientes menores también pueden influir. Se ha observado que en algunas recetas la formación de acrilamida aumenta cuando se incorporan ingredientes como jengibre, miel y cardamomo durante la producción de galletas.<sup>83</sup> Por el contrario, se ha visto que en algunos casos la nuez moscada hace disminuir la acrilamida.<sup>87</sup> A fin de reducir los niveles de acrilamida en los productos finales, los fabricantes podrían investigar el efecto de distintas especias en sus propias recetas.
31. Se ha demostrado que la reelaboración (la práctica de utilizar de nuevo los restos) incrementa en algunos casos pero no en otros los niveles de acrilamida.<sup>4</sup> Los fabricantes deberían examinar los procesos de producción de productos individuales para averiguar si la reelaboración se puede utilizar para reducir al mínimo los niveles de acrilamida en sus productos.

### **Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos**

32. La fermentación con levadura de las masas de trigo para elaborar pan reduce el contenido de asparagina libre.<sup>88</sup> La fermentación durante dos horas consume casi toda la asparagina contenida en modelos de masa de harina de trigo, pero una fermentación más breve es menos eficaz, así como la fermentación con masa fermentada.
33. La formación de acrilamida puede reducirse modificando el tiempo y la temperatura del proceso de horneado,<sup>85</sup> en particular reduciendo la temperatura en las últimas etapas, cuando el producto llega a la fase decisiva y vulnerable de poca humedad. Compensar mediante el aumento de la temperatura en las primeras fases del horneado no debería producir un aumento considerable de acrilamida, ya que en esos momentos el contenido de humedad es suficientemente grande como para prevenir la formación de acrilamida. Un control detenido de las temperaturas del horno y el tiempo de horneado también puede ser eficaz para reducir los niveles de acrilamida. Estos principios se han aplicado con buenos resultados tanto en un modelo de galletas como en panes crujientes no fermentados.<sup>83</sup>

### **CAFÉ**

34. Actualmente no se dispone de medidas comerciales para reducir la acrilamida en el café.
35. Estudios han demostrado que la acrilamida no es estable en el café en polvo en envases cerrados durante períodos prolongados<sup>4,89,90,91</sup> y se están investigando los mecanismos de base que podrían ofrecer oportunidades para reducir la formación de acrilamida en el futuro. Con todo, es probable que cualquier cambio en el método de torrefacción o un almacenamiento deliberadamente prolongado para reducir la concentración de acrilamida repercutan mucho en las propiedades organolépticas y en la aceptación del producto<sup>4,87,92</sup>

### **PRÁCTICAS DEL CONSUMIDOR**

36. Las autoridades nacionales y locales deben considerar la posibilidad de advertir a los consumidores que eviten calentar demasiado las patatas y los alimentos elaborados a base de cereales cuando utilicen procedimientos de cocción a altas temperaturas. Esta recomendación podría incluir aconsejar que las patatas fritas y las patatas asadas se preparen hasta obtener un color amarillo dorado en vez de tostado, a la vez que se aseguren de que el alimento esté completamente cocido. Asimismo podría recomendarse al consumidor que al tostar el pan y productos relacionados se trate de obtener un color marrón claro.
37. Las autoridades nacionales y locales deberían considerar la posibilidad de alentar a los consumidores a evitar almacenar las patatas en condiciones de frío o de refrigeración para cocinarlas a elevadas temperaturas.
38. Cuando la industria pertinente se ocupe de recomendar al consumidor instrucciones apropiadas para cocinar y manipular los productos, esto puede contribuir a mitigar la formación de acrilamida en el producto.



**TOXICOLOGÍA**

1. El JECFA examinó la acrilamida a petición del CCFAC en 2005.<sup>11,17</sup> En la siguiente sección se resumen las principales conclusiones de la evaluación del JECFA.
2. La acrilamida es una importante sustancia química industrial que se utiliza desde mediados de la década de 1950 como un compuesto químico intermedio en la producción de poliacrilamidas, que se emplean como floculantes para aclarar el agua potable y en otras aplicaciones industriales. La neurotoxicidad de la acrilamida en los seres humanos es conocida por la exposición laboral y accidental. Asimismo, estudios experimentales en animales con acrilamida han revelado que tiene propiedades carcinógenas, genotóxicas y reproductivas.
3. El JECFA analizó la presencia de acrilamida en datos de 24 países y datos de la ingesta alimenticia nacional de 17 países. El comité identificó una ingesta media de acrilamida de 1 µg/kg de peso corporal al día, para la población general, y de 4 µg/kg de peso corporal al día para los grandes consumidores, en base a estimaciones de la ingesta nacional entre 0,3 y 2,0 µg/kg de peso corporal por día para el consumidor medio y 0,6 a 5,1 µg/kg de peso corporal por día para los grandes consumidores (percentil 90° a 99°).
4. El JECFA concluyó que los efectos más graves de la toxicidad de la acrilamida son la genotoxicidad y la carcinogenicidad. A fin de estimar el grado de preocupación por la exposición a la acrilamida a través de los alimentos, el JECFA calculó un límite inferior de la dosis de referencia (LIDR) para la formación de tumores en las glándulas mamarias de estudios de carcinogenicidad en roedores y después calculó el margen de exposición (MDE) entre el LIDR y la ingesta de acrilamida por el ser humano. Para las ingestas medias (1 µg/kg de peso corporal al día), el MDE fue de 300 y para las ingestas elevadas (4 µg/kg de peso corporal al día), de 75. Como comparación, el JECFA calculó que los MDE para la exposición media y elevada a los hidrocarburos aromáticos policíclicos eran de 25 000 y 10 000, respectivamente. Para el etilcarbamato, los MDE fueron de 20 000 para la exposición media y de 3 800 para la exposición elevada.
5. El JECFA calculó también los márgenes de exposición para los efectos neurológicos en 200 y 50 para las ingestas medias y elevadas; para los efectos reproductivos, de desarrollo y otros efectos no-neoplásicos, el JECFA calculó los márgenes de exposición en 2 000 y 500 para ingestiones medias y elevadas. Con base en estos márgenes de exposición, el JECFA concluyó que es poco probable que se produzcan efectos neurológicos, reproductivos y de desarrollo adversos para el consumidor medio, pero que no puede descartarse que se den cambios morfológicos en los nervios en algunos individuos con una ingesta muy elevada. El Comité explicó además que los estudios en curso sobre neurotoxicidad y efectos en el desarrollo neurológico en las ratas definirían con mayor claridad si pueden producirse efectos neurotóxicos y en el desarrollo neurológico por la ingesta a largo plazo de dosis bajas de acrilamida.
6. En resumen, según el JECFA estos MDE son bajos para un compuesto que es genotóxico y carcinógeno, y concluyó que los MDE podían indicar una preocupación para la salud humana.
7. El JECFA efectuó las siguientes recomendaciones:
  - i. la acrilamida debería evaluarse de nuevo cuando los resultados de los estudios en curso sobre carcinogenicidad y sobre neurotoxicidad a largo plazo estén disponibles,
  - ii. debería proseguir el trabajo sobre la utilización de modelos farmacocinéticos con base farmacológica (PBPK, siglas en inglés) para asociar mejor los datos de los biomarcadores humanos con las evaluaciones de la exposición y los efectos toxicológicos en animales de experimentación,
  - iii. se debería seguir intentando reducir las concentraciones de acrilamida en los alimentos, y
  - iv. sería de utilidad disponer de datos sobre la presencia de acrilamida en los alimentos que se consumen en los países en desarrollo.
8. El JECFA evaluó la inocuidad de la enzima asparaginasa de *Aspergillus oryzae* expresada en *Aspergillus oryzae* como aditivo alimentario en su 68ª reunión en junio de 2007.<sup>43</sup> [El JECFA, en su reunión 69ª de junio de 2008 evaluó también la inocuidad de la enzima asparaginasa de *Aspergillus niger* para uso como aditivo alimentario] La asparaginasa puede utilizarse para reducir los niveles de la asparagina, precursora de la acrilamida, en los alimentos. El JECFA determinó que la asparaginasa [de *Aspergillus oryzae* expresada en *Aspergillus oryzae*] tiene una ingesta diaria aceptable (IDA) «no especificada» cuando se utiliza en las aplicaciones especificadas y de acuerdo con buenas prácticas de fabricación. La IDA «no especificada» se utiliza para hacer referencia a una sustancia alimenticia de muy baja toxicidad que, en

base a los datos disponibles (químicos, bioquímicos, toxicológicos etc.) y la ingesta alimentaria total de la sustancia debido a su uso a los niveles necesarios para lograr el efecto deseado y sus niveles generales aceptables en los alimentos, en opinión del JECFA, no representa un peligro para la salud.<sup>43</sup>

## REFERENCIAS

1. ALINORM 06/29/12 (2006)
2. ALINORM 06/29/41 (2006)
3. ALINORM 07/30/41 (2007)
4. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): The CIAA Acrylamide "Toolbox". (2007) Available at: [http://www.ciaa.eu/pages\\_en/documents/brochure\\_detailed.asp?brochure\\_id=41](http://www.ciaa.eu/pages_en/documents/brochure_detailed.asp?brochure_id=41)
5. E.Tareke, P.Rydberg, P.Karisson, S.Ericksson, and M.Tornqvist, (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4998 - 5006.
6. J.S.Ahn, L.Castle, A.Clarke, M.Lloyd, and D.Speck, (2002). Verification of the findings of acrylamide in heated foods. *Food Add.Contam.*, 19, 1116 - 1124.
7. Food Standards Agency: *Analysis of Total Diet Samples for acrylamide*. Food Survey Information Sheet, No. 71/05 (2005) Available at: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis712005.pdf>
8. A.Göbel and A.Kliemant, (2007). 'The German minimisation concept for acrylamide'. *Food Add.Contam.*, 24:1, 82 - 90.
9. A.Kliemant and A.Göbel, *Acrylamide minimisation concept - a risk management tool* in Thermal processing of food - potential health benefits and risks. Ed.: Senate Commission on Food Safety SKLM. Wiley-VCH, Weinheim, 2007, pp.197-207
10. German Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BVL): The German minimisation concept for acrylamide. (2006) Available at: [http://www.bvl.bund.de/cln\\_007/nn\\_518594/EN/01\\_Food/04\\_Acrylamid\\_en/acrylamid\\_EN\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bvl.bund.de/cln_007/nn_518594/EN/01_Food/04_Acrylamid_en/acrylamid_EN_node.html__nnn=true).
11. 64th report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Evaluation of certain food contaminants*. WHO Technical Report Series, No. 930, WHO 2005. (2005) Available at: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_930\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_930_eng.pdf)
12. M.A.Slayne and D.R.Lineback, (2006). Acrylamide: consideration for risk management. *JAOAC Int.*, 88, 227 - 233.
13. D.S.Mottram, B.L.Wedzicha, and A.T.Dodson, (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419, 448 - 449.
14. R.Stadler, I.Blank, N.Varga, F.Robert, J.Hau, P.A.Guy, M.C.Robert, and S.Riedicker, (2002). Food Chemistry: acrylamide from Maillard reaction products. *Nature*, 419, 449 - 450.
15. D.V.Zyzak, R.A.Sanders, M.Stojanovic, D.H.Tallmadge, B.L.Eberhart, D.K.Ewald, D.C.Gruber, T.R.Morsch, M.A.Strothers, G.P.Rizzi, and M.D.Villagran, (2003). Acrylamide formation mechanism in heated foods. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4782 - 4787.
16. M.Granvogl, M.Jezussek, P.Koehler, and P.Schieberle, (2004). Quantitation of 3-aminopropionamide in potatoes - a minor but potent precursor in acrylamide formation. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4715 - 4757.
17. *Safety evaluation of certain contaminants in food*. WHO Food Additives Series, No. 55/FAO Food and Nutrition Paper, No 82, 2006 (2006) Available at: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554_eng.pdf)
18. United States Food and Drug Administration: FDA Action plan for acrylamide in food. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/acrypla3.html>
19. G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, L.P.Hamilton, F.A.Beland, M.M.Marques, and D.R.Doerge, (2003). DNA adduct formation from acrylamide via conversion to glycidamide in adult and neonatal mice. *Chem.Res.Toxicol.*, 16, 1328 - 1337.
20. D.R.Doerge, J.F.Young, L.P.McDaniel, N.C.Twaddle, and M.I.Churchwell, (2005). Toxicokinetics of acrylamide and glycidamide in Fischer 344 rats. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 208, 199 - 209.
21. I.Maniere, T.Godard, D.R.Doerge, M.I.Churchwell, M.Guffroy, M.Laurentie, and J.M.Poul, (2005). DNA damage and DNA adduct formation in rat tissues following oral administration of acrylamide. *Mutat.Res.*, 580, 119 - 129.
22. N.C.Twaddle, M.I.Churchwell, L.P.McDaniel, and D.R.Doerge, (2004). Autoclave sterilization produces acrylamide in rodent diets: implications for toxicity testing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4344 - 4349.
23. N.C.Twaddle, L.P.McDaniel, G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, F.A.Beland, and D.R.Doerge, (2004). Determination of acrylamide and glycidamide serum toxicokinetics in B6C3F1 mice using LC-ES/MS/MS. *Cancer Lett.*, 207, 9 - 17.
24. E.Tareke, L.P.McDaniel, M.I.Churchwell, N.C.Twaddle, and D.R.Doerge, (2006). Relationship between biomarkers of exposure and toxicokinetics in Fischer 344 rats and B6C3F1 mice administered single doses of acrylamide and glycidamide and multiple doses of acrylamide. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 63 - 75.

25. D.R.Doerge: FDA/NTP Toxicology Studies: GeneTox, Metabolism, PBPK and Chronic Studies with Acrylamide. 31st Annual Summer Toxicology Forum, Aspen, Colorado. (2005) Available at: [http://www.toxforum.org/html/summer\\_meeting\\_2005.html](http://www.toxforum.org/html/summer_meeting_2005.html).
26. J.F.Young, R.H.Luecke, and D.R.Doerge, (2007). Physiologically based pharmacokinetic/pharmacodynamic model for acrylamide and its metabolites in mice, rats and humans. *Chem.Res.Toxicol.*, 20, 388 - 399.
27. D.R.Doerge, N.C.Twaddle, M.I.Boettcher, L.P.McDaniel, and J.Angerer, (2007). Urinary excretion of acrylamide and metabolites in Fischer 344 rats and B6C3F(1) mice administered a single dose of acrylamide. *Toxicol.Lett*, 169, 34 - 42.
28. C.Martins, N.G.Oliveira, M.Pingarilho, G.Gamboa da Costa, V.Martins, M.M.Marques, F.A.Beland, M.I.Churchwell, D.R.Doerge, J.Rueff, and J.F.Gaspar, (2007). Cytogenetic damage induced by acrylamide and glycidamide in mammalian cells: correlation with specific glycidamide-DNA adducts. *Toxicological Sciences*, 2, 383 - 390.
29. L.A.Mucci, H.-O.Adami, and A.Wolk, (2006). Prospective study of dietary acrylamide and risk of colorectal cancer among women. *Int.J.Cancer*, 118, 169 - 173.
30. C.Pelucchi, C.Galeone, L.Dal Maso, R.Talamini, M.Montella, V.Ramazzotti, E.Negri, S.Franceschi, and C.La Vecchia, (2007). Dietary acrylamide and renal cell cancer. *Int.J.Cancer*, 120, 1376 - 1377.
31. L.A.Mucci and K.Wilson: *Acrylamide intake through diet and human cancer risk. The 234th ACS National Meeting, Boston, MA, August 19-23, 2007* (2007)
32. G.M.Swaen, S.Haider, C.J.Burns, K.Bodner, T.Parsons, J.J.Collins, and C.Baase, (2007). Mortality study update of acrylamide workers. *Occup.Environ.Med*, 64, 396 - 401.
33. G.M.Marsh, A.O.Youk, J.M.Buchanich, I.J.Kant, and G.M.Swaen, (2007). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: updated follow up. *Occup.Environ.Med*, 49, 82 - 95.
34. G.M.Marsh, L.J.Lucas, A.O.Youk, and L.C.Schall, (1999). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: 1994 follow up. *Occup.Environ.Med*, 56, 181 - 190.
35. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, R.Spicer, W.E.Bridson, and M.A.Friedman, (2005). Metabolism and haemoglobin adduct formation of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 85, 447 - 459.
36. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, and M.A.Friedman, (2006). Kinetics of elimination of urinary metabolites of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 93, 256 - 267.
37. T.Bjellaas, P.T.Olesen, H.Frandsen, M.Haugen, L.H.Stølen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Comparison of estimated dietary intake of acrylamide with hemoglobin adducts of acrylamide and glycidamide. *Toxicological Sciences*, 98, 110 - 117.
38. E.Wirfalt, B.Paulsson, M.Törnqvist, A.Axmon, and L.Hagmar, (2007). Associations between estimated acrylamide intakes, and hemoglobin AA adducts in a sample from the Malmo Diet and Cancer cohort. *Eur.J.Clin.Nutr, Advanced Online Publication*,
39. T.Bjellaas, L.H.Stølen, M.Haugen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Urinary acrylamide metabolites as biomarkers for short-term dietary exposure to acrylamide. *Food Chem Toxicol*, 45, 1020 - 1026.
40. D.S.Barber, S.Stevens, and R.M.Lopachin, (2007). Proteomic analysis of rat striatal synaptosomes during acrylamide intoxication at a low dose-rate. *Toxicological Sciences: Epub ahead of print*,
41. J.Garey and M.G.Paule, (2007). Effects of chronic low-dose acrylamide exposure on progressive ratio performance in adolescent rats. *Neurotoxicology: Epub ahead of print*,
42. D.W.Sickles, A.O.Sperry, A.Testino, and M.A.Friedman, (2007). Acrylamide effects on kinesin-related proteins of the mitotic/meiotic spindle. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 222, 111 - 121.
43. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Summary and conclusions of the 68th meeting* (2007) Available at: [http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68\\_final.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68_final.pdf)
44. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: *Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds in food: second report.* Food Surveillance Paper No. 32., HMSO London. (1992)
45. M.J.Dennis, R.C.Massey, G.Cripps, I.Venn, N.Howarth, and G.Lee, (1991). Factors affecting the polycyclic aromatic hydrocarbon content of cereals, fats and other food products. *Food Add.Contam.*, 8, 517 - 530.
46. Food Standards Agency: *Survey of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in selected food groups.* Food Survey Information Sheet, No. 01/03 (2001) Available at: <http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis-2001/3-mcpdse1>.
47. R.Battaglia, H.B.S.Conacher, and B.D.Page, (1990). Ethyl carbamate (urethane) in alcoholic beverages and foods: a review. *Food Add.Contam.*, 7, 477 - 496.
48. U.S.Food and Drug Administration: Exploratory data on furan in food. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/furandat.html>.

49. R.C.Massey and M.J.Dennis, (1987). The formation and occurrence of amino acid pyrolysates and related mutagens in cooked foods. *Food Add.Contam.*, 4, 27 - 36.
50. G.Lisińska, *Manufacture of potato chips and French fries* in Potato science and technology. Ed.: G.Lisińska and W.Leszczynski. Elsevier Science Publishers Ltd, New York, 1989, pp.166-233.
51. F.Pedreschi and P.Moyano, (2005). Oil uptake and texture development in fried potato slices. *J.Food Eng.*, 70, 557 - 563.
52. R.Burch: *Final report for Food Standards Agency: Examination of the Effect of Domestic Cooking on Acrylamide Levels in Food* (2007)
53. European Commission: Note of the meeting of experts on industrial contaminants in food, Acrylamide workshop: information on ways to lower the levels of acrylamide formed in food. (2003) Available at: [http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl\\_guidance.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_guidance.pdf).
54. M.Graf, T.M.Amrein, S.Graf, R.Szalay, F.Escher, and R.Amadò, (2006). Reducing the acrylamide content of a semi-finished biscuit on industrial scale. *Lebensm.-Wiss.U.Technol.*, 39, 724 - 728.
55. T.M.Amrein, L.Andres, F.Escher, and A.Renato, (2007). Occurrence of acrylamide in selected foods and mitigation options. *Food Add.Contam.*, 24:1, 13 - 25.
56. US FDA: "GRAS notices received in 2006.". (2007) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opagn06.html>.
57. D.Taeymans, J.Wood, P.Ashby, I.Blank, A.Studer, R.H.Stadler, P.Gonde, P.Van Eijck, S.P.D.Laljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, D.Tallmadge, J.O'Brien, S.Thompson, D.Silvani, and T.Whitmore, (2004). A review of acrylamide: an industry perspective on research, analysis, formation and control. *Crit.Rev.Food Sci.Nutr.*, 44, 323 - 347.
58. T.M.Amrein, S.Bachmann, A.Noti, M.Biedermann, M.F.Barbosa, S.Biedermann-Brem, K.Grob, A.Keiser, P.Realini, F.Escher, and R.Amado, (2003). Potential of acrylamide formation, sugars, and free asparagine in potatoes: a comparison of cultivars and farming systems. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 5556 - 5560.
59. K.Olsson and R.Svensson and C.Roslund, (2004). Tuber components affecting acrylamide formation and colour in fried potato: variation by variety, year, storage temperature and storage time. *J.Sci.Food.Agric.*, 84, 447 - 458.
60. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, S.Vandeburie, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Influence of fertilization on acrylamide formation during frying of potatoes harvested in 2003. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 404 - 408.
61. A.Noti, S.Biedermann-Brem, M.Biedermann, K.Grob, P.Albisser, and P.Realini, (2003). Storage of potatoes at low temperature should be avoided to prevent increased acrylamide formation during frying and roasting. *Mitt.Lebensm.Hyg.*, 94, 167 - 180.
62. R.J.Foot, N.U.Haase, K.Grob, and P.Gondè, (2007). Acrylamide in fried and roasted potato products: A review on progress in mitigation. *Food Add.Contam.*, 24:1, 37 - 46.
63. M.Biedermann, A.Noti, S.Biedermann-Brem, V.Mozzetti, and K.Grob, (2002). Experiments on acrylamide formation and possibilities to decrease the potential of acrylamide formation in potatoes. *Mitt.Lebensm.Hyg.*, 93, 668 - 687.
64. R.W.Blenkinsop, L.J.Copp, R.Y.Yada, and A.G.Marangoni, (2002). Changes in compositional parameters of tubers of potato (*Solanum tuberosum*) during low temperature storage and their relationship to chip processing quality. *J.Agric.Food Chem.*, 50, 4545 - 4553.
65. B.Putz, (1997). Erste 4 °C - Typen bei Kartoffeln aus deutscher Züchtung. *Kartoffelbau*, 48, 280 - 282.
66. Bundessortenamt: Database of descriptive variety lists. (2006) Available at: [www.bundessortenamt.de](http://www.bundessortenamt.de).
67. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Selection criteria for potato tubers to minimize acrylamide formation during frying. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 2199 - 2205.
68. British Potato Council: BPC Store Managers' Guide. (2001)
69. 2nd International Acrylamide in Food Workshop, Chicago: *Working Group #1: Mechanisms of formation and methods of mitigation (April 13 - 15 2004)* (2004) Available at: [http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/acryl\\_2004\\_wg1\\_report.pdf](http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/acryl_2004_wg1_report.pdf) and [http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/wg1\\_2004.pdf](http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/wg1_2004.pdf).
70. V.A.Elder, J.G.Fulcher, K-H.H.Leung, and M.G.Topor: Method for reducing acrylamide formation in thermally processed foods. WO 2004/075657 A2. (2004)
71. D.Taubert, S.Harlfinger, L.Henkes, R.Berkels, and E.Schomig, (2004). Influence of processing parameters on acrylamide formation during frying of potatoes. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 2735 - 2739.
72. B.Matthaus, N.U.Haase, and K.Vosmann, (2004). Factors affecting the concentration of acrylamide during deep-fat frying of potatoes. *Eur.J.Lipid Technol.*, 106, 793 - 801.

73. A.Kita, E.Brathen, S.H.Knutsen, and T.Wicklund, (2004). Effective ways to decrease acrylamide content in potato crisps during processing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 7011 - 7016.
74. F.Pedreschi, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2005). Color changes and acrylamide formation in fried potato slices. *Food Res.Int.*, 38, 1 - 9.
75. P.J.Corrigan: Method for reducing acrylamide in foods, foods having reduced levels of acrylamide and article of commerce. WO 2005/034649 A1. (2005)
76. F.Pedreschi, O.Bustos, D.Mery, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2007). Color kinetics and acrylamide formation in NaCl soaked potato chips. *J.Food Eng.*, 79, 989 - 997.
77. F.Pedreschi, K.Kaack, and K.Granby, (2004). Reduction of acrylamide formation in potato slices during frying. *Lebensm.-Wiss.U.Technol.*, 37, 679 - 685.
78. K.Grob, (2005). Reduction of exposure to acrylamide: achievements, potential of optimisation, and problems encountered from the perspectives of a Swiss enforcement laboratory. *J.AOAC Int.*, 88, 253 - 261.
79. K.Fiselier, D.Bazzocco, F.Gama-Baumgartner, and K.Grob, (2006). Influence of the frying temperature on acrylamide formation in French fries. *Eur.Food Res.Technol.*, 222, 414 - 419.
80. K.Grob, M.Biedermann, S.Biedermann-Brem, A.Noti, D.Imhof, T.Amrein, A.Pfefferle, and D.Bazzocco, (2003). French fries with less than 100 mg/kg acrylamide. A collaboration between cooks and analysts. *Eur.Food Res.Technol.*, 217, 185 - 194.
81. K.Fiselier, A.Hartmann, A.Fiscalini, and K.Grob, (2005). Higher acrylamide contents in French fries prepared from 'fresh' prefabricates. *Eur.Food Res.Technol.*, 221, 376 - 381.
82. A.Habel, A.Lehrack, and M.Spriner U.Tietz: Development of new technologies to minimize acrylamide in food. (2005) Available at: [www.ilu-ev.de/berichte/acrylamide\\_bll\\_fei-veoeffenlichung\\_final.pdf](http://www.ilu-ev.de/berichte/acrylamide_bll_fei-veoeffenlichung_final.pdf).
83. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): *A summary of the efforts and progress achieved to date by the European food and drink industry (CIAA) in lowering levels of acrylamide in food.* Acrylamide status report December 2004. (2004)
84. N.Muttucumaru, N.G.Halford, J.S.Elmore, A.T.Dodson, M.Parry, P.R.Shewry, and D.S.Mottram, (2006). The formation of high levels of acrylamide during the processing of flour derived from sulfate-deprived wheat. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 8951 - 8955.
85. Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU CAOBISCO: Review of acrylamide mitigation in biscuits, crackers and crispbread. (2006) Available at: [www.caobisco.com/english/pdf/7254-639e.pdf](http://www.caobisco.com/english/pdf/7254-639e.pdf).
86. M.Biedermann and K.Grob, (2003). Model studies on acrylamide formation in potato, wheat flour and corn starch; ways to reduce acrylamide contents in bakery ware. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 94, 406 - 422.
87. D.Taeymans, A.Anderson, P.Ashby, I.Blank, P.Gonde, P.Van Eijck, V.Faivre, S.P.D.Lalljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, R.H.Stadler, A.Studer, D.Silvani, D.Tallmadge, G.Thompson, T.Whitmore, J.Wood, and D.Zyzak, (2005). Acrylamide: update on selected research activities conducted by the European food and drink industry. *J.AOAC Int.*, 88, 234 - 241.
88. H.Fredriksson, J.Tallving, J.Rosen, and P.Aman, (2004). Fermentation reduces free asparagine in dough and acrylamide in bread. *Cereal Chem.*, 81, 650 - 653.
89. T.Delatour, A.Perisset, T.Goldmann, S.Riedicker, and R.H.Stadler, (2004). Improved sample preparation to determine acrylamide in difficult matrixes such as chocolate powder, cocoa, and coffee by liquid chromatography tandem mass spectroscopy. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4625 - 4631.
90. K.Hoenicke and R.Gatermann, (2004). Stability of acrylamide in food during storage. *Czech J.Food Sci.*, 88, 268 - 272.
91. D.Andrzejewski, J.A.Roach, M.L.Gay, and S.M.Musser, (2004). Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LC-MS/MS. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 1996 - 2002.
92. R.H.Stadler and G.S.Scholz, (2004). Acrylamide: an update on current knowledge in analysis, levels in food, mechanisms of formation, and potential strategies of control. *Nutr.Revs*, 62, 449 - 467.
93. The European Cultivated Potato Database: [www.europotato.org/menu.php](http://www.europotato.org/menu.php)

## APÉNDICE VI

**ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR  
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP) EN LOS ALIMENTOS  
PRODUCIDOS POR PROCEDIMIENTOS DE AHUMADO Y SECADO DIRECTO (N07-2006)****(En el Trámite 5 del procedimiento)****INTRODUCCIÓN**

1. Muchos contaminantes químicos se forman durante la combustión de combustible, tanto en el procedimiento de ahumado como en el de secado directo. Entre los ejemplos se encuentran hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), dioxinas, formaldehído, nitrógeno y óxidos de azufre (pertinentes para la formación de nitrosaminas, por ejemplo). Asimismo, en los gases de combustión se han encontrado también metales pesados. Los tipos y las cantidades encontrados dependen del combustible utilizado, la temperatura y otros parámetros (Nielsen and Illerup, 2003).

2. Este código de prácticas se concentra únicamente en la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por ahumado y secado directo. Los HAP son contaminantes químicos que pueden encontrarse en los alimentos. El **Anexo I** contiene una lista de los HAP incluidos en evaluación de riesgos de los HAP en 2005 (OMS 2006) del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA).

3. Las fuentes de HAP son la contaminación durante el procesado de alimentos o procedente del medioambiente. Los HAP pueden formarse también durante el procesado de los alimentos, tanto en la preparación comercial como en el hogar, especialmente en:

- el ahumado,
- el secado,
- el cocinado (tostado, asado, frito y asado a la barbacoa).

Asimismo, el HAP puede estar también presente en las materias primas debido a la contaminación medioambiental.

4. La contaminación de los alimentos por HAP a través de la contaminación medioambiental debería controlarse mediante medidas dirigidas a la fuente de la contaminación, como filtrando el humo de las industrias pertinentes (p.ej. obras de cemento, incineración y metalurgia) o bien limitando las emisiones de humo de HAP de los automóviles. Buenas prácticas agrícolas (BPA), incluida una selección apropiada de los terrenos agrícolas, podrían reducir también la contaminación medioambiental de los alimentos por HAP. La recogida de mariscos de aguas contaminadas debería evitarse. Si bien en este código de prácticas no se presta atención a esta contribución a la ingesta de HAP a través de los alimentos.

5. El **Anexo II** contiene información toxicológica. En la Unión Europea, el benzo[*a*]pireno se utiliza como un marcador de la presencia de HAP en los alimentos; sin bien la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria está estudiando actualmente la idoneidad del benzo[*a*]pireno.

6. En su dictamen sobre el HAP, el JECFA recomendó que se debía hacer lo posible para reducir la contaminación por HAP durante los procedimientos de secado y ahumado, sustituyendo por ejemplo el ahumado directo (por humo elaborado en la cámara de ahumado utilizado tradicionalmente en los humeros) por el ahumado indirecto (JECFA, OMS, 2006).

7. El contenido de HAP de los alimentos tratados térmicamente es diferente según los procedimientos utilizados y según la realización de dichos procedimientos. El **Anexo III** contiene datos de la presencia de la monografía del JECFA (OMS 2006), el informe SCOOP de la UE (Comisión Europea, 2004) y algunos estudios nacionales.

8. De los datos examinados por el Comité Científico de los Alimentos de la UE (actualmente la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria), los cereales, las hortalizas, las grasas y los aceites son los principales contribuidores de HAP a la dieta, siendo relativamente baja la contribución del pescado y la carne a la parrilla/ahumada/a la barbacoa, salvo en las culturas en que constituyen una parte importante de la dieta (Comisión Europea, 2002). La contribución a la ingesta de HAP del pescado y la carne a la parrilla/ahumado/a la barbacoa puede ser, sin embargo, importante en los lugares en que tales alimentos

constituyen una parte habitual de la alimentación. Por ejemplo, en un estudio en los Estados Unidos (*se necesitan referencias de los Estados Unidos*) la carne a la parrilla/a la barbacoa resultó ser el segundo mayor contribuidor, después del grupo del «pan, los cereales y el trigo». Con respecto a la contribución relativa de las grasas y los aceites, un estudio reciente (COT, 2002) reveló que estos alimentos contribuyen mucho menos a la ingesta de HAP en la dieta del Reino Unido que lo que se indicó con anterioridad (Dennis *et al.*, 1983): el 6 % versus el 59 % para el benzo[*a*]pireno, y el 3 % versus el 34 % para el total de HAP.

## OBJECTIVOS

9. El objetivo del presente Código de Prácticas es identificar puntos importantes a considerar para obtener una reducción de la contaminación por HAP en los alimentos durante los procedimientos comerciales de ahumado y secado directo. Tanto el procedimiento de ahumado como de secado se utilizan ambos en la industria y en el hogar. Los consumidores pueden ahumar los alimentos y suelen utilizar un procedimiento directo, mientras que el secado se puede realizar directa o bien indirectamente, p.ej. al sol o en un microondas. El Código de Prácticas y la orientación dada están principalmente dirigidos a la industria, pero pueden utilizarse como la base para informar a los consumidores.

10. La intención de este Código de Prácticas es proporcionar instrumentos para optimizar los procedimientos de ahumado y secado a fin de reducir los HAP en los alimentos finales. El Código debe reconocer las ventajas del ahumado y el secado, incluyendo la disponibilidad de productos alimenticios ahumados de forma tradicional, la prevención de la degradación, la contaminación y proliferación microbiológica, y la posibilidad para reducir los riesgos para la salud humana por los HAP que se forman en los alimentos durante el procesado.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

11. El ámbito de aplicación de este Código de Prácticas es la contaminación por HAP durante los procedimientos comerciales de ahumado, tanto directo como indirecto, y secado directo.

12. El Código de Prácticas no contempla la contaminación por HAP en los alimentos, que se forma en

- a. la utilización de hierbas y especias en el procedimiento de ahumado<sup>1</sup>
- b. secado indirecto;
- c. otros procedimientos para los alimentos, incluido el asado a la barbacoa y otros tipos de cocinado en el hogar y el sector de restauración; y
- d. la contaminación medioambiental.

13. Este Código de Prácticas se concentra únicamente en la contaminación por HAP. Debe destacarse, sin embargo, que las condiciones que dan lugar a una reducción de un contaminante pueden dar lugar al incremento de los niveles de otros contaminantes o reducir el estándar microbiológico de los productos alimenticios. La posible interferencia entre los niveles de contaminantes como HAP, aminos heterocíclicos y nitrosaminas, no siempre se entiende, pero estos contaminantes pueden plantear problemas para la inocuidad de los alimentos como tal, o bien debido a la reacción del óxido de nitrógeno por ejemplo con componentes del alimento dando lugar a la formación de nitrosaminas. Debe subrayarse que toda orientación para reducir al mínimo los HAP no debe llevar a un incremento de otros contaminantes.

## DEFINICIONES

14. *Contaminante* se define como «Cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia y medicina veterinaria), fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o como resultado de contaminación ambiental. Este término no abarca fragmentos de insectos, pelos de roedores y otras materias extrañas.» (Comisión del Codex Alimentarius, Manual de Procedimiento, decimocuarta edición, 2004).

---

<sup>1</sup> En el *procedimiento de ahumado tradicional*, generalmente se utilizan como combustible varias clases de madera, en algunos casos con hierbas y especias, como por ejemplo enebrinas, para dar un aroma característico. Tales hierbas y especias pueden ser una posible fuente para la contaminación por HAP. Pese a que pueden utilizarse muchas clases diferentes de hierbas y especias, normalmente se utilizan solamente en cantidades más pequeñas y los conocimientos sobre la influencia de la utilización de hierbas y especias son limitados. Por tanto en este código de prácticas no se aborda su uso.



15. *Secado, directo* es un procedimiento de secado en el que el gas de combustión se utiliza directamente como el gas de secado en contacto con el alimento. El procedimiento de secado directo puede ser secado al sol o utilizando gases de combustión.
16. *Secado, indirecto* es un procedimiento de secado en el que el gas de combustión no entra en contacto directo con los alimentos. El secado indirecto no se considera una fuente importante de HAP por ello no se contempla en el Código de Prácticas y en este Código de Prácticas no se trata.
17. HACCP: un sistema que identifica, evalúa y controla los peligros que son importantes para la seguridad de los alimentos (CAC/RCP 1-1969).
18. *Otros materiales de plantas* comprende otros tipos de combustible distintos a la madera utilizados en el procedimiento de ahumado o secado, ejemplo, orujo, mazorcas de maíz y piel y *cáscaras* de coco.
19. *Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)* son un grupo de contaminantes que constituyen una extensa clase de compuestos orgánicos que contienen dos o más anillos aromáticos fusionados formados por átomos de carbono e hidrógeno. Durante los procesos industriales u otras actividades humanas, incluido el procesado y la preparación de alimentos, y la carbonización de la madera para elaborar carbón vegetal, se pueden formar y liberar centenares de HAP distintos por combustión incompleta o pirólisis de la materia orgánica (OMS, 2006).
20. La *pirólisis* es la descomposición química de materia orgánica provocada por el calentamiento en ausencia de oxígeno u otros reactivos, excepto posiblemente el vapor de agua ([http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)).
21. El *humo* consta de particulados líquidos y sólidos suspendidos en una fase gaseosa. Se estima que las partículas del humo, cuyo tamaño generalmente oscila entre 0,2 y 0,4  $\mu\text{m}$  (o un tamaño tan pequeño como 0,05 a 1  $\mu\text{m}$  (Guillén *et al.*, 2000)), constituyen el 90% de todo su peso. La composición química del humo es compleja y se han identificado más de 300 componentes (Möhler, K, 1978; Soltttes and Elder, 1981; Simko, P, 2005).
22. *Ahumado* del alimento es un procedimiento utilizado como método de conservación para prolongar el período de validez del alimento porque los componentes del humo inhiben la proliferación de algunos microorganismos. Asimismo el procedimiento de ahumado se utiliza para lograr el sabor y el aspecto característicos del alimento ahumado.
23. *Ahumado, directo* es el tipo de procedimiento de ahumado tradicional en que el humo se desarrolla en la misma cámara en que se elabora el alimento. En el ahumado directo se necesitan menos utensilios que en el ahumado indirecto pero puede dar lugar a niveles más altos de HAP en el producto final.
24. *Ahumado, indirecto* es un procedimiento en el que se utilizan generadores de humo y el humo se desarrolla en una cámara aparte a la cámara donde se ahuma el alimento. El humo se puede limpiar de varias formas, por ejemplo utilizando un filtro de agua o un condensador para el alquitrán antes de introducirlo en la cámara de ahumado.
25. *Madera* es un material sólido que se deriva de plantas leñosas, especialmente árboles pero también arbustos. La madera de estos últimos solamente se produce en tamaños pequeños, reduciendo la diversidad de sus usos. En su significado más corriente «madera» es el xilema secundario de una planta leñosa, pero esto es una aproximación solamente; en sentido más general, la madera puede hacer referencia a otras materias y tejidos con propiedades comparables ([http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)). La madera consta de tres componentes principales: celulosa, hemicelulosa y lignina (Andersen and Rissum, 1994) en una proporción de 2:1:1, y representa el 95 % de la materia seca. La *madera* se divide generalmente en dos grupos: madera dura y madera blanda. Por lo general en las maderas duras hay más hemicelulosa que en las maderas blandas y en las coníferas, que forman parte del grupo de las maderas blandas, más lignina.
26. *Madera, dura* es el término que designa la madera de árboles de hoja ancha (generalmente de hoja caduca pero no necesariamente en el caso de los árboles tropicales) o angiospermos. Las maderas duras tienen hojas anchas y nueces o semillas como bellotas. Generalmente crecen en las regiones subtropicales como África y también Europa y otras regiones como Asia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Hardwood>).
27. *Madera, blanda* es un término utilizado para designar la madera de las coníferas.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS Y CONDICIONES GENERALES EN EL BUEN PROCESADO DE LOS ALIMENTOS**

28. Los productores de alimentos deberían realizar un análisis de riesgos de los puntos críticos de control (HACCP) en los procedimientos utilizados o destinados a ser utilizados en la producción de alimentos.

29. El análisis de riesgos de los puntos críticos de control debería incluir la evaluación de la posible formación de contaminantes del procedimiento durante el proceso y tratar los aspectos siguientes:

- ⇒ Fuentes posibles de contaminantes como los HAP durante el procedimiento
- ⇒ Efectos posibles sobre la salud de los consumidores
- ⇒ Posibilidad de control
- ⇒ Viabilidad y efectividad de los controles (coste, disponibilidad comercial, peligros ocupacionales)

En el Código de Prácticas para los procedimientos de ahumado y secado, los puntos críticos se destacan en el organigrama en el **Anexo IV**.

30. También está justificado considerar otros factores, como

- ⇒ el estado microbiológico del producto
- ⇒ los efectos de los procedimientos sobre las propiedades organolépticas y la calidad del producto (el método ideal no debería tener efectos adversos sobre el aspecto, el olor, el sabor o las propiedades alimenticias del producto)
- ⇒ el cumplimiento con la legislación y los códigos de prácticas pertinentes

## **EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN PERTINENTE**

31. Los alimentos procesados cumplirán la legislación y las normas nacionales o internacionales pertinentes, y los requisitos generales para la protección de los consumidores. Asimismo, los alimentos se producirán de acuerdo con el Codex o los códigos de prácticas nacionales pertinentes. Algunos de ellos pueden contener más información sobre el secado o ahumado, que también debería tenerse en cuenta.

## **OBSERVACIONES GENERALES SOBRE PROCEDIMIENTOS DE AHUMADO Y SECADO**

32. Los procedimientos tradicionales, como el ahumado y el secado directo, ofrecen una amplia variedad de texturas y aromas en el alimento, y por tanto mayor posibilidad de elección a los consumidores. Muchas clases de alimentos ahumados y secados son productos alimenticios tradicionales muy apreciados en los lugares en que estos tipos de procedimiento se han utilizado para prolongar el tiempo de conservación y la calidad, y proporcionar el aroma y la consistencia requeridos por los consumidores. La prolongación del período de validez puede influir también sobre el valor nutritivo de los alimentos, como por ejemplo el contenido de vitaminas.

33. La formación de HAP durante el ahumado y el secado depende de una serie de variables, como

- a. el combustible (maderas, diesel, gases, desechos líquidos/sólidos y otros combustibles)
- b. el método de cocinado (ahumado o secado - directo o indirecto)
- c. el procedimiento de generación de humo en relación con la temperatura de pirólisis y con la corriente de aire en caso de un generador de humo (fricción, fuego sin llama, autocombustión, placas termostáticas) o en relación con otros métodos como el humo regenerado (vaporización del humo líquido y ahumado directo).
- d. la distancia entre el alimento y la fuente de calor
- e. la posición del alimento con respecto a la fuente de calor
- f. el contenido de grasa del alimento y lo que le sucede durante el procedimiento
- g. la duración del procedimiento
- h. la temperatura durante el procedimiento

- i. la limpieza y el mantenimiento de los utensilios.
- j. El diseño de la cámara de ahumado y los utensilios utilizados para la mezcla de humo/aire (que influye en la densidad de humo en la cámara de ahumado)

34. Por lo general, los cambios en las técnicas de procesamiento pueden reducir en algunos casos la cantidad de HAP formado durante el procedimiento y que se encuentra en el alimento procesado. La alteración del procedimiento podría efectuarse de distintas formas después de examinar los puntos críticos, p.ej. utilizando procedimientos de secado o ahumado indirecto en vez de secado o ahumado directo; mediante la selección del combustible para el secado o los tipos de madera utilizados en el procedimiento de ahumado; y regulando la duración y la temperatura del procedimiento.

35. Aplicación de un sistema del HACCP de acuerdo con los principios y las fases recomendados por el Codex es una de las opciones para reducir el HAP. Un sistema del HACCP se puede utilizar para este fin, si es viable.

### **PROCEDIMIENTO DE AHUMADO**

36. En muchos países, el ahumado de alimentos como la carne y el pescado, y algunos tipos de queso, se ha realizado durante muchos siglos. Inicialmente el objetivo era conservar los alimentos, en parte reduciendo el contenido de humedad y en parte mediante la transferencia de componentes antimicrobianos y antioxidantes del humo, como los compuestos fenólicos, a los alimentos.

#### **Combustible utilizado en el procedimiento**

37. Para el ahumado de los alimentos, los combustibles utilizados normalmente son las maderas, pero pueden utilizarse también otros tipos de combustible como el bagazo (de la caña de azúcar), las mazorcas de maíz y cáscaras de coco (información de Tailandia). El combustible utilizado es esencial para los posibles contaminantes de los alimentos, p.ej. la contaminación por HAP de los alimentos es diferente si se utiliza madera o paja (Nielsen and Illerup, 2003).

38. En el Anexo III hay más información general técnica y la conclusión es que las especies de madera utilizadas influyen en la formación de HAP. Sin embargo, no ha sido posible encontrar referencias para proporcionar recomendaciones más específicas sobre el uso de especies de madera u otros materiales de vegetales. Por tanto, se recomienda que las especies individuales de madera y otros materiales vegetales utilizados en los procedimientos de ahumado deben estudiarse en relación con la formación de HAP antes de utilizarlos.

39. Para algunos alimentos el efecto de la elección del combustible sobre el sabor puede ser un punto importante a considerar a la hora de elegir el combustible. En cualquier caso, los combustibles como diesel, goma (p.ej. neumáticos) o aceite de desechos no deberían utilizarse como componente parcial puesto que pueden incrementar los niveles de HAP. Debe desanimarse el uso de otros combustibles diferentes a la madera y otros materiales vegetales para el ahumado de los alimentos.

#### **Procesado de los alimentos**

40. La posición del alimento en la cámara de ahumado y la distancia entre el alimento y la fuente de calor es un punto crítico en el procedimiento de ahumado. Dado que la fijación de los HAP es particulada, una distancia mayor puede dar un contenido más bajo de HAP en el alimento ahumado.

41. La grasa del alimento que gotea en la fuente del humo, por ejemplo la madera ardiendo, puede aumentar el contenido de HAP en el humo y también en el alimento ahumado. A fin de evitar un incremento en el contenido de HAP a través del goteo de grasa en el fuego, pueden instalarse placas de metal perforado entre el alimento a ahumar y el fuego.

42. La calidad microbiológica del producto alimenticio final debe evaluarse para garantizar que no pueden desarrollarse sustancias patógenas durante el procesamiento y en el alimento final.

43. Las propiedades organolépticas de los productos finales son una parte esencial de sus características. El cambio de los métodos puede no dar lugar necesariamente a los productos que se requiere.

## Procesado

44. El humo se produce mediante la pirólisis del combustible a temperaturas que oscilan entre 300° y 450° C (y hasta 600° C) en la zona de calor. La pirólisis es la destrucción de la madera por un procedimiento de calor. La energía de activación proporcionada por la electricidad permite que la madera se evapore convirtiéndose en gas combustible, el cual se mezcla con el agente de combustión (aire). Para evitar las llamas, se debe regular y controlar el flujo de aire para evitar que supere la temperatura de inflamación de la madera. En este sentido, es una combustión incompleta lo que da lugar a la producción de HAP.

45. Las diferencias en los procedimientos de ahumado pueden producir niveles de HAP muy variables en el producto alimenticio final (Comisión Europea, 2002). La elección de tecnología para el procesado es muy importante para la concentración final de HAP. Las distintas variables en los procedimientos utilizados deberían evaluarse en relación con un análisis de riesgos de los parámetros esenciales que pueden dar lugar a la formación de HAP en un procedimiento específico.

46. Los procedimientos de ahumado tradicional suelen dividirse en tres grupos, según las temperaturas utilizadas en la cámara de ahumado durante el procedimiento:

- a. Ahumado *en frío* con una temperatura entre 18° y 25° C. Utilizado por ejemplo para algunas clases de pescado y salchichas tipo salami.
- b. *Semicaliente* con temperaturas en torno a los 40° C. Utilizado por ejemplo para algunas clases de pescado, el bacon y el lomo de cerdo.
- c. Ahumado *en caliente* es el ahumado combinado con el calor resultante a una temperatura de 70° a 90° C. Utilizado por ejemplo para algunas clases de pescado y para salchichas tipo «frankfurt».

47. Sustituyendo el ahumado directo por ahumado indirecto se puede reducir considerablemente la contaminación de los alimentos ahumados. En los modernos hornos industriales, se puede hacer funcionar automáticamente bajo condiciones controladas un generador de humo externo para limpiar el humo y regular su flujo cuando se pone en contacto con el alimento. Sin embargo, para operaciones más tradicionales o pequeñas, esta puede no ser una opción.

48. El tipo de generador utilizado debería basarse en una evaluación de la posible reducción del contenido de HAP en el alimento final y si es posible incluir lavado del humo después del generador y antes de la cámara de humo. Buenos resultados se obtienen instalando deflectores detrás del generador de humo equipado con un mecanismo para decantar el alquitrán. Una manera más eficiente es controlar la temperatura de pirólisis y decantar los tanques pesados de las fases a un mecanismo de enfriamiento con deflectores. La información general y los datos científicos que ilustran la influencia exacta del uso de distintos tipos de combustible, la duración, la temperatura, etc. son limitados y es necesario realizar pruebas específicas en el análisis de riesgos de los puntos críticos de control de los procedimientos individuales. Asimismo otros métodos, como el uso de tubos largos en el equipo, pueden reducir el HAP.

49. Dado que la fijación de los HAP es particulada, se puede utilizar un filtro para eliminar el material particulado del humo. Esto reducirá la posible contaminación por HAP.

50. La cantidad de oxígeno debe ser la adecuada para garantizar la combustión parcial/incompleta del combustible. Demasiado oxígeno puede elevar la temperatura en la zona de calor y aumentar la producción de HAP. Una falta de oxígeno puede producir la formación de más HAP en el humo, así como monóxido de carbono, que puede ser peligroso para los operarios.

51. La temperatura es importante para la combustión parcial/incompleta del combustible. La composición del humo depende de la temperatura, la cual debe regularse para reducir al mínimo la formación de HAP. Si bien se necesitan más datos para documentar qué temperaturas serían recomendables.

52. En principio, la duración del ahumado debería ser lo más breve posible para que la exposición de la superficie del alimento al humo que contiene HAP sea mínima. En el caso del ahumado en caliente, cuando el producto se cocina al mismo tiempo, es esencial cocinarlo suficiente para que el producto esté totalmente hecho. Si el humo caliente es la única fuente de calor (los humeros tradicionales), la cámara de ahumado debería calentarse antes de colocar los alimentos en ella. En los datos obtenidos por Chen y Lin en 1997 se muestra la dependencia del espacio de tiempo en los procedimientos de ahumado y asado a la parrilla con carbón vegetal. La duración del ahumado no es un parámetro importante siempre que la fuente de humo se controle bien. Además, un ahumado corto puede afectar a la inocuidad y período de validez del alimento.

**Tratamiento posterior al ahumado**

53. Hay dos clases de limpieza para utilizar durante el procedimiento o bien como tratamiento posterior al procedimiento:

- a. Limpiar el humo antes de que penetre en la cámara de ahumado. Esto se puede realizar mediante el lavado (frotar), utilizar un condensador del alquitrán, enfriamiento o filtrado. Todas las medidas para eliminar del humo los HAP de fijación particulada.
- b. Limpiar el propio producto ahumado. En este caso enjuagando el producto o sumergiéndolo en agua se puede eliminar el hollín y las partículas que contienen HAP de la superficie del alimento. Este tipo de limpieza no se podría utilizar en todos los tipos de productos, p.ej. para pescado y productos pesqueros ahumados.

54. Cuando sea posible el humo debe lavarse o enfriarse con agua para reducir el contenido de HAP en el alimento final. El enfriamiento por agua se utiliza ya en la industria de la carne y esta clase de lavado del producto después del procedimiento puede eliminar las partículas que contienen HAP de la superficie del producto (Fabech, B and Larsen, J.C., 1986).

55. El lavado del producto no debe utilizarse para los productos pesqueros porque puede reducir la calidad organoléptica e incrementar el riesgo microbiológico. Los productos pesqueros se ahuman generalmente enteros con la piel y si la piel no se consume, se elimina parte de la contaminación por HAP al quitarla. La recomendación podría ser dar prioridad a ahumar el pescado con la piel.

**PUNTOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA Y RECOMENDACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS AHUMADOS**

56. El contenido de HAP de los alimentos ahumados se puede reducir al mínimo identificando los puntos importantes a considerar que se indican a continuación. Podría aplicarse un sistema del HACCP.

57. Combustible

- a. El tipo y la composición de la madera utilizada para ahumar los alimentos, incluida su edad y contenido de agua. Utilice madera dura en vez de madera blanda para generar el humo.
- b. Cuando se utilizan especies individuales de madera y otros tipos de combustible como bagasa (de azúcar de caña), mazorca de maíz y piel de coco, el uso debería evaluarse a la luz de la contaminación de HAP
- c. No deben utilizarse maderas tratadas con sustancias químicas.
- d. El uso de otros combustibles: evitar el uso de combustibles como diesel, productos de desecho, especialmente neumáticos de caucho, restos de aceitunas y aceite de desecho que pueden contener ya niveles importantes de HAP.
- e. El tamaño de las partículas (aserrín, virutas de madera, etc.).
- f. La influencia en el sabor del alimento final.

58. El humo que se desarrolla y se utiliza en el procedimiento

- a. La composición del humo depende, por ejemplo, del tipo de madera, la cantidad de oxígeno presente y el espacio de tiempo en que la madera se quema.
- b. El diseño de la cámara de ahumado y de los utensilios utilizados para la mezcla de humo/aire.
- c. El filtrado o enfriamiento del humo siempre que sea posible.
- d. Instalar deflectores detrás del generador de humo equipado con un mecanismo para decantar el alquitrán si es posible.

59. Los alimentos ahumados

- a. La posición del alimento en la cámara de ahumado y la distancia entre el alimento y la fuente de calor.
- b. Propiedades químicas y composición del alimento, p.ej. El contenido de grasa del alimento que se desea ahumar.

- c. Las partículas de humo que se depositan sobre la superficie del alimento y la idoneidad de la superficie para el consumo humano. Para el pescado la recomendación sería que se dé prioridad a ahumar el pescado con piel.
  - d. La calidad microbiológica después del procesado.
  - e. Las propiedades organolépticas del alimento final.
60. El procedimiento de ahumado
- a. Si el procedimiento de ahumado es un procedimiento directo o indirecto.
  - b. Evaluación previa de los generadores de humo teniendo en cuenta el contenido de HAP resultante en el humo.
  - c. Regular el flujo de aire para evitar una temperatura demasiado elevada en la zona de calor durante la generación de humo.
  - d. Seleccionar la cámara de ahumado y el mecanismo para el tratamiento de la mezcla de aire/humo apropiados.
  - e. El acceso de oxígeno durante el procedimiento de ahumado.
  - f. La duración del ahumado: reducir el tiempo que el alimento está en contacto con el humo, teniendo también en cuenta las consecuencias para la seguridad microbiológica.
  - g. Reducir el tiempo que los vapores permanecen en el reactor.
  - h. Temperatura (la temperatura en la zona de calor (en la fase de generación de humo) y la temperatura del humo en la cámara de ahumado).
  - i. A fin de evitar un incremento del contenido de HAP por el goteo de grasa en el fuego, pueden instalarse placas de metal perforadas entre el alimento a ahumar y el fuego.
  - j. Filtrar el humo o utilizar un condensador del alquitrán.
  - k. El método y el programa de limpieza aplicados a la unidad de procesado.
61. Procedimientos posteriores al ahumado
- a. Limpieza del propio producto ahumado. En este caso el hollín y las partículas que contienen HAP en la superficie del alimento pueden eliminarse enjuagando el producto o sumergiéndolo en agua.
  - b. El lavado/enfriado por agua puede reducir la calidad organoléptica y aumentar el riesgo para la seguridad microbiológica.

## **SECADO DIRECTO**

62. Uno de los métodos más antiguos para conservar los alimentos es el secado, mediante el cual se reduce la actividad de agua suficientemente como para retrasar o evitar la proliferación bacteriana. La práctica de secar los alimentos utilizando el sol y el viento para evitar el deterioro se conoce desde la antigüedad. Normalmente el agua se elimina por evaporación (secado por aire, al sol, ahumado o secado al viento) pero en el caso de secado por congelación, el alimento se congela primero y después se elimina el agua por sublimación.

63. El secado se efectúa eliminando el agua del alimento. Las bacterias y los microorganismos del alimento y del aire necesitan agua para crecer, por ello secar el alimento es preservarlo. El procedimiento de secado crea también una capa dura exterior, ayudando a detener la entrada de microorganismos en el alimento.

64. Con respecto a los procedimientos de secado directo e indirecto, el secado directo precisa menos utensilios que el indirecto pero puede producir niveles más altos de HAP en el producto secado final.

65. El secado directo puede realizarse mediante el secado al sol o utilizando gases de combustión calientes de la quema de gases, aceite, madera, desechos sólidos/líquidos, etc.

Esta sección se divide en secado directo mediante a) el sol, b) otros combustibles.

**Secado al sol.**

66. Si para secar se utiliza el calor del sol, la fuente posible de HAP es el medio ambiente, como una contaminación del suelo/polvo o/y de la combustión de la industria y el tráfico.

67. El secado de los cultivos al sol no debe efectuarse cerca de zonas industriales que son fuentes de gases de combustión, como carreteras con tráfico pesado, incineradoras, centrales eléctricas a carbón, obras de cemento, etc. o en la proximidad inmediata de carreteras con tráfico intenso. Según las expectativas la contaminación por el secado en tales lugares es un problema especial para alimentos que ocupan una superficie grande, como las especias. Las secadoras cubiertas, sin embargo, pueden proteger en cierta medida los cultivos de las fuentes industriales.

**Procedimientos de secado directo, distintos al secado al sol.****Combustible utilizado.**

68. El secado al sol se utiliza en muchos países, y además de este procedimiento se utilizan distintos tipos de combustible, como por ejemplo gas natural, aceites de turba y aceites minerales. Además en los procedimientos de secado puede utilizarse también combustible como madera, caucho y desechos sólidos.

69. Para algunos alimentos, el efecto de la elección del combustible sobre el sabor puede ser un factor decisivo a la hora de elegir un combustible. En cualquier caso no deberían utilizarse combustibles, como diesel, neumáticos de caucho o aceite de desecho, incluso ni como componentes parciales, porque pueden incrementar los niveles de HAP. En el Anexo III se da información general sobre el procedimiento de secado y el combustible utilizado.

**Gases de combustión**

70. El secado con gases de combustión aumentó la contaminación entre 3 a 10 veces; la contaminación mediante el uso de coque como combustible fue mucho menor que utilizando aceite (Bolling, 1964). Se ha comprobado que el contacto directo de semillas de aceite o cereales con productos de combustión durante los procedimientos de secado da lugar a la formación de HAP, y por tanto debería evitarse, y el JECFA recomienda que el contacto del alimento con los gases de combustión se reduzca al mínimo (OMS, 2006).

**Alimentos secados**

71. El secado se utiliza para muchos tipos de alimentos, como la carne, la fruta, como las manzanas, las peras, los plátanos, los mangos, las papayas, los albaricoques. El secado es también el medio habitual de preservación de cereales, como el trigo, el maíz, la avena, la cebada, el arroz, el mijo y el centeno.

72. La contaminación de los aceites vegetales (incluidos los aceites de residuos de oliva) con HAP se produce generalmente durante los procedimientos tecnológicos como el secado al fuego directo, donde los productos de combustión pueden estar en contacto con las semillas de aceite o el aceite (Speer *et al.*, 1990; Standing Committee on Foodstuffs, 2001). Se ha comprobado que el contacto directo de las semillas de aceite o cereales con los productos de combustión durante los procedimientos de secado da lugar a la formación de HAP y debería evitarse. Para más información, véase también el **Anexo III**

**El procedimiento de secado directo**

73. Las operaciones y aplicaciones corrientes de secado/calentamiento directo incluyen el secado para eliminar el agua (y/u otros disolventes/sustancias químicas), añadidos, restantes o generados durante el procesado. En el secado directo se introduce directamente aire caliente en los alimentos y los productos de combustión pueden penetrar directamente en el alimento. Un ejemplo de la contaminación por HAP en el secado directo es la contaminación de aceites vegetales (incluidos los aceites residuales de oliva) en que el aceite ha sido contaminado por HAP durante los procesos tecnológicos (Antonopoulos, K *et al.*, 2006; Menichini, S. *et al.*, 1991). Otro ejemplo puede ser secar las semillas oleaginosas antes de extraer el aceite.

74. El flujo de secado continuo, en que los cereales pasan al área de secado de manera continua, es un método para el secado de trigo ampliamente utilizado. Esta técnica puede utilizarse para el secado de cereales destinados a la alimentación. El calor directo se utiliza principalmente con temperaturas que alcanzan los 120° C para los piensos. Para los alimentos (pan, malta, etc.), se utiliza generalmente el calor

indirecto (la generación externa de calor) y temperaturas entre 65° y 80° C. La duración del secado para ambos tipos de secado es de ½ hora a 1 hora, dependiendo del contenido inicial de humedad del trigo.

75. La temperatura para secar debe ser óptima sin dar oportunidad a la formación de HAP. Es importante que la temperatura del aire sea homogénea para evitar el sobrecalentamiento.

76. La duración del secado será lo más breve posible para reducir todo lo posible la exposición del alimento a los gases que pueden contaminar.

77. Para las semillas de aceite y el aceite de orujo de oliva es necesario utilizar carbón activo como la forma para reducir el contenido de HAP cuando se utiliza el procedimiento de secado directo. Cuando el nivel de HAP en los alimentos sea inaceptable debe establecerse un sistema de monitoreo para el contenido de HAP y utilizar pasos de perfeccionamiento adicionales (con carbón activo).

78. Los procedimientos de secado pueden ser una posible fuente de HAP en los cereales y semillas oleaginosas, por ello es necesario controlar también los niveles de HAP en los cultivos agrícolas después de la cosecha, haciendo referencia especialmente a la fuente de contaminación, puesto que estos cultivos pueden tener una influencia importante en la ingesta de HAP a través de los alimentos. El JECFA recomienda que se evite el secado de semillas con fuego y se busquen técnicas alternativas de secado (OMS, 2006).

79. Existen numerosos factores, como el coste de los utensilios y la disponibilidad de fuentes de energía, que hacen que frecuentemente alimentos similares se sequen de formas muy distintas.

80. Sustituyendo el secado directo por el secado indirecto se puede reducir considerablemente la contaminación de los alimentos. El JECFA recomendó que el secado directo se sustituya por el secado indirecto (OMS, 2006).

#### **PUNTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR Y RECOMENDACIONES SOBRE EL SECADO DIRECTO, EXCEPTO EL SECADO AL SOL**

81. Podría aplicarse un sistema del HACCP.

82. El combustible utilizado en el procedimiento:

- a. El tipo y la composición del combustible utilizado para secar los alimentos.
- b. Si se utiliza madera, utilizar madera dura en vez de madera blanda y no utilizar madera tratada con sustancias químicas.
- c. El uso de otros combustibles: evitar el uso de combustibles como diesel, productos de desecho, especialmente neumáticos de caucho, restos de aceitunas y aceite de desecho que pueden contener ya niveles importantes de HAP.
- d. Influencia en el sabor del alimento final.

83. Los gases de combustión que se desarrollan y se utilizan en el procedimiento

- a. Reducir al mínimo el contacto del alimento con los gases de combustión.

84. Los alimentos secados:

- a. Debe evitarse el contacto directo de las semillas de aceite o cereales con los productos de combustión.

85. El procedimiento de secado:

- a. La temperatura para secar debe ser óptima sin dar oportunidad a la formación de HAP. Es importante que la temperatura del aire sea homogénea para evitar el sobrecalentamiento.
- b. Reducir el tiempo que el alimento está en contacto con los gases de combustión.
- c. Mantener el equipo limpio y bien conservado (especialmente los secadores).



**REFERENCIAS**

- Andersen, P.E, (1978), *Introduktion til Levnedsmiddelteknologi*, bind 1, Polyteknisk Forlag.
- Andersen, P.E. and Rissum, J, (1994): *Introduktion til Vores levnedsmidler*, bind 5, Konservering, Polyteknisk Forlag.
- Antonopoulos, K., Valet, N., Spiratos, D. and Siragakis, G., (2006). Olive oil and pomace olive oil processing. *Grasas y aceites*. 57(1): 56-67.
- R. Baron, M. Cardinal, M. Havet, D. Pierrat, G. Touchard (2006) – Numerical and experimental optimisation of a continuous electrostatic smoking process of salmon – Proceedings of the ESA/IEEE/IEJ/SFE Joint Conference on Electrostatics, University of California, Berkeley, Volume 1.
- Bolling, H. (1964) [Carcinogenic substances in cereals dried by combustion gas.] *Tech. Monit. Pinerolo*, **15**, 137–142 (in Italian). As cited in IPCS, (1998).
- Chen, B.H. and Lin, Y.S., (1997). Formation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons during Processing of Duck Meat. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 45: 1394-1403.
- Chen, B.H. and Chen, Y.C., (2001). Formation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the smoke from heated model lipids and food lipids. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 49: 5238-5243.
- COT, 2002 (from comments submitted by Canada for march 2006. (*Reference is needed from Canada*))
- Council of Europe Health aspects of using smoke flavourings as food ingredients, (1992) (prepared by Fabech, B. & Gry, J., Danish Veterinary and Food Administration).
- Dennis et al., 1983 (from comments submitted by Canada for march (2006). (*Reference is needed from Canada*))
- Dennis, M., J., Massey, R.,C., Cripps, G., Venn, I., Howarth, N., and Lee, G., (1991). Factors affecting the polycyclic aromatic hydrocarbon content of cereals, fats and other food products. *Food Additives and Contaminants*. 8: 517-530.
- Duedahl-Olesen, L., White, S., and Binderup, M-L., (2006). Polycyclic Aromatic hydrocarbons (PAH) in Danish smoked Fish and Meat products. *Polycyclic Aromatic compounds* 26: 163-184.
- European Commission, (2004). Report on experts participating in Task 3.2.12. Collection of occurrence data on polycyclic aromatic hydrocarbons in food.
- European Commission, (2002). Opinion on the Scientific Committee on Food on the risks to human health of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. SCF/ cs.
- Fabech, B. and Larsen, J.C, (1986): *Røgning af levnedsmidler, kortlægning af anvendte metoder I Danmark* (Smoked foods, - mapping methods used in Denmark).
- Fromberg, A., Højgård, A., and Duedahl-Olesen, L., (2007). Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in vegetable oils combining gel permeation chromatography (GPC) with solid phase extraction (SPE) cleanup. Accepted by *Food Additives and Contaminants*.
- Gomaa E.A., Gray, J.I., Rabie, S., Lopez-bote, C., and Booren, A.M., (1993). Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked food products and commercial liquid smoke flavourings. *Food Additives and Contaminants*. 10: 503-521.
- Guillen, M.D., Sopelana, P., and Partearroyo, M.A., (2000). Determination of Polycyclic aromatic hydrocarbons in commercial liquid smoke flavorings of different compositions by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 48: 126-131.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J., Zabala, L. (1995). Study of a commercial liquid smoke flavoring by means of gas chromatography / mass spectrometry and Fourier transform infrared spectroscopy. *J. Agric. Food Chem.*, 43, 463-468.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (1996a). Study of the component of a solid smoke flavoring preparation. *Food Chem.*, 55(3), 251-257.
- Guillén, M.D., Ibargoitia, M.L. (1996b). Relationships between the maximum temperature reached in the smoke generation processes from vitis vinifera L. shoot sawdust and composition of the aqueous smoke flavoring preparations obtained. *J. Agric. Food Chem.*, 44, 1302-1307.
- Guillén, M.D., Ibargoitia, M.L. (1996c). Volatile component of aqueous liquid smokes from Vitis vinifera L. shoots and Fagus sylvatica L wood. *J. Sci Food Agric.*, 72, 104-110.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (1997). Characterization of the components of a salty smoke flavoring preparation. *Food Chem.*, 58(1/2), 97-102.
- Guillén, M.D., Ibargoitia, M.L. (1998). New components with potential antioxidant and organoleptic properties, detected for the first time in liquid smoke flavoring preparations. *J. Agric. Food Chem.*, 46, 1276-1285.
- Guillén, M.D., Ibargoitia, M.L. (1999a). Influence of the moisture content on the composition of the liquid smoke produced in the pyrolysis process of Fagus sylvatica L. wood. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 4126-4136.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (1999b). Extractable components of the aerial parts of salvia lavandulifolia and composition of the liquid smoke flavoring obtained from them. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 3016-3027.
- Guillén, M.D., Ibargoitia, M.L. (1999c). GC/MS analysis of lignin monomers, dimers and trimers in liquid smoke flavourings. *J. Sci. Food Agric.*, 79, 1889-1903.

- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (1999d). Smoke and liquid smoke. Study of an aqueous smoke flavouring from the aromatic plant *Thymus vulgaris* L. *J. Sci. Food Agric.*, 79, 1267-1274.
- Guillén, M.D., Sopelana, P., Partearroyo, M.A. (2000a). Polycyclic aromatic hydrocarbons in liquid smoke flavorings obtained from different types of wood. Effect of storage in polyethylene flasks on their concentrations. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 5083-5087.
- Guillén, M.D., Sopelana, P., Partearroyo, M.A. (2000b). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in commercial liquid smoke flavorings of different compositions by gas chromatography – mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 126-131.
- Guillén, M.D., Sopelana, P., Partearroyo, M.A. (2000c). Study of several aspects of a general method for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in liquid smoke flavorings by gas chromatography – mass spectrometry. *Food Addit. Contamin.*, 17(1), 27-44.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J., Ibargoitia, M.L. (2001) Carbonhydrate and nitrogenated compounds in liquid smoke flavorings. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 2395-2403.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (2002a). Study of the volatile composition of an aqueous oak smoke preparation. *Food Chem.*, 79, 283-292.
- Guillén, M.D., Manzanos, M.J. (2005a). Characteristics of smoke flavourings obtained from mixtures of oak (*Quercus* sp.) wood and aromatic plants (*Thymus vulgaris* L and *Salvia lavandulifolia* Vahl.). *Flavour Fragr. J.*, 20, 673-685.
- Hansen, E. and Hansen, C.L. (2003): substance flow Analysis for dioxin, 2002, COWI for Danish Environmental Protection Agency, Environmental Project No. 811.
- Hietaniemi, V., Ovaskainen, M.L., and Hallikainen A., (1999). PAH compounds and their intake from foodstuffs on the market. National Food Administration, Research Notes 6.
- Hopia, A., Pyysalo, H., and Wickström, K., (1986). Margarines, butter and vegetable oils as sources of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 63: 889-893.
- Jākabsone, I., Bartkevics, V. (2006). Changes in the content of polycyclic aromatic hydrocarbons present in oils and meat under impact of technological processes. Study was supported by the Ministry of Agriculture of Latvia, Grant contract no. 270606/S318.
- Jira, W., (2004). A GC/MS method for the determination of carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in smoked meat products and liquid smokes. *European food research Technology* 218: 208-212.
- Joffe, R., Bartkevics, V. (2003). Determination of benzo[*a*]pyrene content in fish, fish products and in auxiliary materials used in production. Study was supported by the Ministry of Agriculture of Latvia, Grant contract no. 250603/S145.
- Karl and Leinemann, (1996). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fishery products from different smoking kilns. *Z. Lebensmittel. Unters. Forsch* 202: 458-464.
- Kayali-Sayadi, M.N., Rubio-Barroso, S., Cuesta-Jimenez, M.P., Polo-Diez, L.M., (1999). A new method for the determination of selected PAH in coffee brew samples by HPLC with fluorimetric detection and solid-phase extraction. *J. Liquid Chromatogr. Relat. Technol.*, 22, 615-627.
- Kazerouni, N., Sinha, R., Hsu, C-H., Greenberg, A., and Rothman, N., (2001). Analysis of 200 food items for benzo[*a*]pyrene and estimation of its intake in an epidemiologic study. *Food and Chemical Toxicology.* 39: 423 – 436.
- Kleeman, M.J; Chauer, J.J. and Cass, G.R. (1999). "Size and composition distribution of particulate matter emitted from wood burning, meat charbroiling and Cigarettes". *Environmental Science and Technology*, 33(22), 3516-3523.
- Knize, M.G., Salmon, C.P., Pais, P., and Felton, J.S., (1999). Food heating and the formation of heterocyclic aromatic amine and polycyclic aromatic hydrocarbon mutagens/carcinogens. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 459, 179-193.
- Larsson, B., Sahlberg, G.P., Eriksson, A.T. and Busk, L.Å., (1983). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Grilled Food. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 32: 867-873.
- Larsson, B. (1986). Polycyclic aromatic hydrocarbons in Swedish foods; aspects on analysis, occurrence and intake. Doctorial thesis, Swedish university of Agricultural Sciences, SLU, Uppsala.
- Larsson, B.K., Eriksson, A.T., and Cervenka, M., (1987). Polycyclic aromatic hydrocarbons in crude and deodorized vegetable oils. *Journal of American Oil Chemist's Society.* 64: 365-370.
- Lenges, J., Luks, D., Vo Thi, N.B. (1976). Dosage du 3,4-benzopyrène dans les produits de viande et de poissons fumés. *Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires*, 31, 20-22.
- Lijinski, W. and Ross, A.E., (1967). Production of carcinogenic polynuclear hydrocarbons in the cooking of food. *Food Cosmet. Toxicol.*, 5, 343-347.
- Lodovici, M., Dolara, P., Casalini, C., Ciappellano, S., and Testolin, G., (1995). Polycyclic aromatic hydrocarbon contamination in the Italian diet. *Food Additives and Contaminants.* 12: 703-713.
- Maga, J. "Smoke in food processing". CRC Press, Boca Raton, Florida, (1998).

- Menichini, E., Bocca, A., Merli, F., Ianni, D., and Monfredini, F., (1991). Polycyclic aromatic hydrocarbons in olive oils on the Italian market. *Food Additives and Contaminants*. 8: 363-369.
- Moret, S., Dudine, A., and Conte, L.S., (2000). Processing effects on the polyaromatic hydrocarbon content of grapeseed oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 77: 1289-1292.
- Moret, S., Piani, B., Bortolomeazzi, R., and Conte, L.S., (1997). HPLC determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in olive oils. *Zeitschrift für LebensmittelUntersuchung und –Forschung A*. 205:116-120.
- Mottier, P., Parisod, V., and Turesky, R.J., (2000). Quantitative Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Barbecued Meat Sausages by Gas chromatography Coupled to Mass spectrometry. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 48: 1160-1166.
- Möhler, K., 1978 *Das Rauchern*, (1978), *Fleischforschung und Praxis*, Schiftenreihe, Heft 11, Verlag der Rhein Hessischen, Druckwerkstätte Alzey.
- Neunlist, M.R., Ralamahaleo, M., Cappelier, J.M., Besnard, V., Federighi, M., Leroi, F. (2004). Effect of salting and cold-smoking process on the culturability, viability and virulence of *Listeria monocytogenes* strain scott A. *Journal of food protect.*, 68, 85-91.
- Nielsen, M and Illerup, J.B., (2003): Emissionsfaktorer og emissionsopgørelse for decentral kraftvarme, Danmarks Miljøundersøgelser, projekt 3141, delrapport 6.
- Pothast, K. (1980). *Fleishwirtschaft* 60(11): 1941-1949.
- Pupin, A.M. and Toledo, M.C.F., (1996). Benzo[a]pyrene in olive oils on the Brazilian market. *Food Chemistry*. 55: 185-188.
- Saint-Aubert, B., Cooper, J.F., Astre, C., Spiliotis, J. and Joyeux, H., (1992). Evaluation of the induction of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) by cooking on two geometrically different types of barbecue. *Journal of Food Composition Analysis*. 5: 257-263.
- Sánchez, P. and Ruiz, M., (2006). Production of pomace olive oil. *Grasas y aceites*. 57(1): 47-55.
- Sikorski, Z.E. (1989). Smoking of fish and carcinogens. In: *Fish smoking and drying* (Burt, J.R., Eds). Elsevier Applied Science, London, UK, 73-83.
- Simko, P. (2002). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked meat products and smoke flavouring food additives. *Journal of Chromatography B* 770: 3 – 18.
- Simko, Peter, (2005), Factors affecting elimination of polycyclic aromatic hydrocarbons from smoked meat foods and liquid smoke flavourings. *Mol. Nutri. Res.*, 49, 637-647.
- Sottles, E.J. and Elder, T.J, (1981) *Pyrolysis, Org. Fluor. Biomass*, p. 63-66, CRC, Boca Raton, Fla.
- Speer, K., Steeg, E., Horstmann, P., Kühn, Th., and Montag, A., (1990). Determination and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in native vegetable oils, smoked fish products, mussels and oysters, and bream from the river Elbe. *Journal of High Resolution Chromatography* 13:104-111.
- Standing Committee on Foodstuffs, (2001). Outcome of the expert group meeting on 3 October on ways to prevent contamination of olive residue oil and other oils with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH). Summary record of the 85th meeting of the Standing Committee on Foodstuffs, 25th October 2001, agenda item 9.  
[http://europa.eu.int/comm/food/fs/rc/scfs/rap09\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/rc/scfs/rap09_en.pdf)
- Stolyhwo, A. and Sikorski, Z.E., (2005): Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish – a critical review. *Food Chemistry* 91: 303-311.
- Sunen, E., Fernandez-Galien, B., Aristimuto, C. (2001). Antibacterial activity of smoke wood condensate against *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia enterocolitica* and *Listeria monocytogenes* at low temperature. *Food microbiology*, 18, 387-393.
- Sunen, E., Aristimuto, C., Fernandez-Galien, B. (2003). Activity of smoke wood condensate against *Aeromonas hydrophila* and *Listeria monocytogenes* in vacuum-packaged, cold-smoke rainbow trout stored at 4°C. *Food Research International*, 36, 111-116.
- Sunen E. (1998). Minimum inhibitory concentration of smoke wood extracts against spoilage and pathogenic microorganisms associated with foods. *Letters in Applied Microbiology*, 27, 45-48.
- Van der Wielen, J.C.A., Jansen, J.T.A., Martena, M.J., De Groot, H.N., In't Veld, P.H. (2006). Determination of the level of benzo[a]pyrene in fatty foods and food supplements. *Food Additives and Contaminants* 23: 709-714.
- Varlet, V., Knockaert, C., Prost, C., Serot, T. (2006). Comparison of odor-active volatile compounds of fresh and smoked salmon. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 3391-3401.
- Varlet, V., Serot, T., Knockaert, C., Cornet, J., Cardinal, M., Monteau, F., Le Bizec, B., Prost, C. (2007) Organoleptic characterization and PAH content of salmon (*Salmo salar*) smoked according to four industrial smoking techniques. *J. Sci. Food Agric.*, 87(5), 847-854.

Visciano, P., Perugini, M., Amorena, M., Janieri, A. (2006). Polycyclic aromatic hydrocarbons in fresh and cold-smoked Atlantic salmon fillets. *J. Food Prot.*, 69(5), 1134-1138.

Visciano, P., Perugini, M., Amorena, M., Janieri, A. (2006).

Yurchenko, S. and Mölder, U., (2005): The determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish by gas chromatography mass spectrometry with positive-ion chemical ionization. *Journal of Food Composition and Analysis* 18: 857-869.

WHO, (2006): Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. WHO Food Additives Series 55: Safety evaluation of certain Contaminants in Food. International Programme of Chemical Safety (IPCS), World Health Organization, Geneva, pp. 563-743.

**Hidrocarburos aromáticos policíclicos que figuran en la evaluación de riesgos del JECFA.**

<b>Nombre genérico</b>	<b>Nombre CAS</b>	<b>Nº registro CAS</b>
Acenafteno	Acenaftileno	83-32-9
Acenaftileno	Acenaftileno, 1,2-dihidro-	208-96-8
Antantreno	Dibenzo[ <i>def,mno</i> ]criseno	191-26-4
Antraceno	Antraceno	120-12-7
Benz[ <i>a</i> ]antraceno	Benz[ <i>a</i> ]antraceno	56-55-3
Benzo[ <i>a</i> ]fluorino	11 H-Benzo[ <i>a</i> ]fluorino	238-84-6
Benzo[ <i>b</i> ]fluoreno	11 H-Benzo[ <i>b</i> ]fluoreno	243-17-4
Benzo[ <i>b</i> ]fluoranteno	Benz[ <i>e</i> ]acefenantrileno	205-99-2
Benzo[ <i>ghi</i> ]fluoranteno	Benzo[ <i>ghi</i> ]fluoranteno	203-12-3
Benzo[ <i>j</i> ]fluoranteno	Benzo[ <i>j</i> ]fluoranteno	205-82-3
Benzo[ <i>k</i> ]fluoranteno	Benzo[ <i>k</i> ]fluoranteno	207-08-9
Benzo[ <i>ghi</i> ]perileno	Benzo[ <i>ghi</i> ]perileno	191-24-2
Benzo[ <i>c</i> ]fenantreno	Benzo[ <i>c</i> ]fenantreno	195-19-7
Benzo[ <i>a</i> ]pireno	Benzo[ <i>a</i> ]pireno	50-32-8
Benzo[ <i>e</i> ]pireno	Benzo[ <i>e</i> ]pireno	192-91-2
Criseno	Criseno	218-01-9
Coroneno	Coroneno	191-07-1
Ciclopenta[ <i>cd</i> ]pireno	Ciclopenta[ <i>cd</i> ]pireno	27208-37-3
Dibenz[ <i>a,h</i> ]antraceno	Dibenz[ <i>a,h</i> ]antraceno	53-70-3
Dibenzo[ <i>a,e</i> ]pireno	Nafto[1,2,3,4- <i>def</i> ]criseno	192-65-4
Dibenzo[ <i>a,h</i> ]pireno	Dibenzo[ <i>b,def</i> ]criseno	189-64-0
Dibenzo[ <i>a,i</i> ]pireno	Benzo[ <i>rst</i> ]pentafeno	189-55-9
Dibenzo[ <i>a,l</i> ]pireno	Dibenzo[ <i>def,p</i> ]criseno	191-30-0
Fluoranteno	Fluoranteno	206-44-0
Fluoreno	9H-Fluoreno	86-73-7
Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]pireno	Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]-pireno	193-39-5
5-Metilcriseno	Criseno, 5-metil-	3697-24-3
1-Metilfenantreno	Fenantreno, 1-metil-	932-69-9
Naftaleno	Naftaleno	91-20-3
Perileno	Perileno	198-55-0
Fenantreno	Fenantreno	85-01-8
Pireno	Pireno	129-00-0
Trifenileno	Trifenileno	217-59-4

**CONSIDERACIONES TOXICOLÓGICAS, resumen**

1. El JECFA examinó los HAP en febrero de 2005 (OMS 2006).
  - a. El Comité llegó a la conclusión que el efecto más grave de los hidrocarburos aromáticos policíclicos es la carcinogenicidad. Dado que algunos HAP son también genotóxicos, no se pudo suponer un mecanismo inicial y no pudo establecer una ingesta semanal tolerable provisional (ISTP). La mayoría de los datos epidemiológicos guarda relación con la exposición ocupacional y medioambiental. Las pruebas disponibles sobre la exposición oral a los HAP son indirectas y no contienen datos relativos a la exposición cuantitativa, por eso no son apropiadas para utilizarlas en la evaluación de riesgos de los HAP.
  - b. El JECFA utilizó el benzo[a]pireno como un marcador de la carcinogenicidad de los HAP y evaluó los resultados de estudios recientes en ratas y ratones sobre la carcinogenicidad del benzo[a]pireno, utilizando un enfoque del margen de exposición para la evaluación de riesgos de los HAP.
  - c. La evaluación actual del JECFA se concentró en los 13 HAP que el Comité reconoció como genotóxicos y carcinógenos: benz[a] antraceno, benzo[b]fluoranteno, benzo[j]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, criseno, dibenzo[a,h]antraceno, dibenzo[a,i]pireno, dibenzo[a,h]pireno, dibenzo[a,l]pireno, dibenzo[a,l]pireno, indeno[1,2,3-cd]pireno y 5- metilcriseno.
  - d. El JECFA comparó ingestas medias y elevadas de HAP con el límite inferior de confianza para la dosis de referencia calculada para los HAP, y calculó márgenes de exposición (Mde) de 25 000 y 10 000, respectivamente. Los Mde estaban basados en datos disponibles sobre la ingesta y pueden ser un eficaz instrumento para determinar la prioridad de los riesgos. En base a estos Mde, el JECFA concluyó que las ingestas estimadas de HAP son poco preocupantes para la salud humana.
  - e. El JECFA observó que las medidas para reducir la ingesta de HAP podrían consistir en evitar el contacto de los alimentos con las llamas y cocinar con la fuente de calor encima del alimento en vez de debajo del alimento. Debería hacerse todo lo posible para reducir la contaminación por HAP durante los procesos de secado y ahumado, sustituyendo por ejemplo el ahumado directo (con humo producido en la cámara de humo, utilizado tradicionalmente en los humeros) por el ahumado indirecto.
  - f. El JECFA recomendó que en el futuro la supervisión debía consistir, sin limitarse a ello, en el análisis de los 13 HAP reconocidos como genotóxicos y carcinógenos, es decir benzo[a]antraceno, benzo[b]-, benzo[j]-, y benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, criseno, dibenzo[a,h]antraceno, dibenzo[a,e]-, dibenz[a,h]-, dibenzo[a,i]- y dibenzo[a,l]pireno, indeno[1,2,3-cd]pireno y 5-metilcriseno. Además, el análisis del benzo[c]fluorino en los alimentos puede servir de ayuda para informar en las evaluaciones futuras.
  - g. En la Unión Europea, el Comité Científico de Alimentación (Comisión Europea, 2002) evaluó treinta y tres HAP. Entre estos hay 15, a saber, benzo[a]antraceno, benzo[b]-, benzo[j]- y benzo[k]fluoranteno, benzo[ghi]perileno, benzo[a]pireno, criseno, ciclopenta[cd]pireno, dibenz[a,h]antraceno, dibenzo[a,e]-, dibenzo[a,h]-, dibenzo[a,i]-, dibenzo[a,l]pireno, indeno[1,2,3-cd]pireno y 5-metilcriseno, que presentan claras muestras de mutagenia/genotoxicidad en las células somáticas en ensayos con animales *in vivo*.
  - h. En la mayoría de los HAP, el potencial carcinógeno es el efecto esencial para la caracterización del peligro y el riesgo. Por lo general, la evidencia genotóxica muestra una gran coincidencia con la carcinogenicidad, en consonancia con la relación mecanicista entre la formación de aductos de ADN, mutaciones y la aparición de cáncer tras la exposición a los HAP.
  - i. A excepción del benzo[ghi]perileno, los 15 HAP genotóxicos (evaluados por el Comité Científico de la Unión Europea sobre Seguridad Alimentaria) han mostrado también claros efectos carcinógenos en varios tipos de bioensayos experimentales en animales. Pese a que sólo se ha ensayado adecuadamente el benzo[a]pireno mediante administración a través de los alimentos, se puede considerar que estos compuestos son potencialmente genotóxicos y carcinógenos en el ser humano. Constituyen un grupo prioritario para evaluar el riesgo de la aparición de efectos adversos a largo plazo para la salud, tras la ingestión de HAP a través de los alimentos.
  - j. En el informe resumido del JECFA (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, febrero de 2005), el Comité observa que no han recibido ningún dato sobre la presencia en el formato SIMUVIMA/alimentos. Pese a ello, en base a los datos de la unidad especial SCOOP de la Unión Europea y de informes de IPCS, se observó que los principales alimentos que contienen concentraciones más elevadas

de HAP son los productos cárnicos y pesqueros, especialmente los asados a la parrilla y a la barbacoa, los aceites y las grasas, los cereales y los alimentos desecados.

## 2. Ejemplo

A continuación se ofrecen algunos ejemplos del contenido de HAP en los alimentos después de su procesado por secado y ahumado, y de su cocción a altas temperaturas (a la parrilla, asados, fritos):

- En alimentos no cocinados los valores de base medios giran generalmente en torno a 0,01 y 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .
- En la carne asada a la barbacoa se han encontrado niveles del HAP individual benzo[a]pireno que llegan a 157  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .
- En alimentos ahumados de manera tradicional, la media de benzo[a]pireno fue de 1,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  con un total de compuestos carcinógenos de 9  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . En los hornos modernos los valores fueron de 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  y 4,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , respectivamente.
- En el aceite de maíz se ha señalado un nivel de 10,7  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de benzo[a]pireno.

Sin embargo, en estudios nacionales se han señalado concentraciones mucho más elevadas, como p.ej. en Finlandia<sup>2</sup> donde en un estudio de 2003 las concentraciones de benzo[a]pireno variaban desde cero hasta 34  $\mu\text{g}/\text{kg}$  y las del total de compuestos de HAP (19 compuestos) desde 42 hasta 9 000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . El estudio muestra que en los productos cárnicos ahumados, por ejemplo, el total de concentraciones de HAP puede ser muy elevado.

---

<sup>2</sup> Agencia Nacional de Alimentación, Finlandia, 2003.

**CONTENIDO DE HAP EN ALGUNOS ALIMENTOS AHUMADOS Y DESECADOS**

El Anexo da información sobre el contenido de HAP de algunos alimentos.

**Formación de HAP del combustible utilizado para el ahumado de alimentos**

a. Los grupos principales de sustancias químicas en el humo son compuestos fenólicos y carbonílicos, ácidos, HAP y óxidos de azufre, y sus productos de reacción. Algunos ejemplos de componentes que se ha comprobado que contribuyen a dar el aroma de humo son: los compuestos fenólicos, los compuestos fenólicos carbonilados, derivados, incluidas la ciclopentenona, los compuestos fenólicos cresoles/alquilados (del tipo guajacol) (Selttes, E.J., Elder, T. J. 1981), los fenolaldehídos, la pentenona y los alcilfenoles del tipo guajacol (Selttes, E.J and Elder, T.J., 1981).

b. Los HAP se forman en el humo de la madera por dos rutas diferentes: por HACA (siglas en inglés) (abstracción de hidrógeno/adición de acetileno), es decir añadiendo consecutivamente un motivo acetilénico, o bien por termodegradación de la lignina. Durante la pirólisis, la termodegradación descompone los heterociclos furano y pirano en lignina, produciendo una gran diversidad de compuestos volátiles, mientras que los núcleos aromáticos más estables pierden únicamente algunos grupos laterales. Esto explica porqué debería evitarse utilizar madera de coníferas, que tienen un contenido más elevado de lignina y mayor posibilidad de contaminación por HAP.

c. Existen indicios de que el uso de madera dura para el ahumado produce niveles más bajos de HAP que el uso de las maderas blandas. Si bien la bibliografía a este respecto es contradictoria. Las maderas duras pueden utilizarse en forma de virutas, aserrín o troncos<sup>3</sup>. El benzo[a]pireno alcanza la concentración más alta al aplicar madera de abeto, avellano, ciruelo y álamo, mientras que la concentración más baja se produce mediante madera de manzano, aliso y arce (Jākabsone and Bartkevics, 2006).

d. Maga *et al.* (1986) revelaron que el uso de tipos de madera blanda, como la madera de mezquita, incrementa los niveles de benzo[a]pireno en comparación con el uso de madera dura y carbón vegetal. Maga propuso en 1988 utilizar maderas duras en vez de maderas blandas para reducir el contenido de HAP. Sin embargo, las investigaciones llevadas a cabo son limitadas y no coinciden totalmente (Guillén *et al.*, 2000). El uso de madera de coníferas debería evitarse puesto que producen productos muy ácidos y aumentan las preocupaciones sobre la inocuidad, especialmente aumentan el riesgo de incendios debido al aumento del bistré en la chimenea (una sustancia altamente inflamable derivada del hollín).

e. La madera tratada con sustancias químicas para preservarla, impermeabilizarla, hacerla incombustible, etc. no debería utilizarse. Tales tratamientos pueden contaminar los alimentos e introducir otros contaminantes, como dioxina de las maderas tratadas con pentaclorofenol (PCP) (Hansen and Hansen, 2003). La madera utilizada para la producción de productos primarios (humos líquidos) no debe haber sido tratada, intencionadamente o no, con sustancias químicas durante el último semestre anterior a la tala o con posterioridad, a no ser que se pueda demostrar que el compuesto utilizado para dicho tratamiento no puede producir sustancias tóxicas durante la combustión.

**Formación de HAP del combustible utilizado para el secado de alimentos**

f. Los gases de secado en caliente pueden producirse utilizando varios tipos de combustible dando lugar a distintos tipos de contaminantes en el aire.

La energía de calor de un sistema debe:

- Calentar la alimentación de secado a la temperatura de vaporización de los componentes «ligeros»
- Evaporar y/o liberar el líquido/productos adicionales sobre la superficie de los sólidos
- Calentar los sólidos hasta la temperatura final deseada, durante el tiempo deseado, y
- Calentar el vapor a la temperatura final deseada.

g. El tipo y la composición del combustible utilizado en el procedimiento de secado influye en la formación de HAP, pero no se dispone de suficiente información como para recomendar combustibles específicos. Se recomienda que se realice una evaluación de riesgos (análisis HACCP) del combustible que se pretende utilizar, el procedimiento en sí y los alimentos a secar. En dicha evaluación deben tenerse en cuenta las ventajas del filtrado de los gases.

<sup>3</sup> Los troncos se utilizan para producir humo por fricción.



**Contenido de HAP en algunos alimentos**

h. El tostado y secado de los granos de café y hojas de té aumenta el contenido de HAP (Stall and Eisenbrand, 1988). Un estudio de Finlandia reveló que el café molido tostado y las hojas de té desecadas contienen elevados niveles de HAP, de 100 a 200 microgramos/kg y 480 a 1400 microgramos/kg, respectivamente. Si bien, no pudo detectarse HAP en las bebidas de té y café (Hietaniemi *et al.*, 1999; límites de detección no disponibles). En otros estudios se ha demostrado que los contenidos de HAP en la bebida de café eran únicamente de pocos ng/L (Kayali-Sayadi *et al.*, 1999).

i. En la mayoría de productos distintos a los productos cárnicos los niveles de benzo[a]pireno eran bajos (Kazerouni *et al.*, 2000). En el proyecto SCOOP se notificaron niveles medios de benzo[a]pireno de 0,2 µg/kg para el pan y los panecillos (n = 103) y cereales (n = 63) (Comisión Europea, 2004). Para las palomitas de maíz se encontraron concentraciones medias de benzo[a]pireno de 0,5 µg/kg. Se ha comprobado que la ingesta de pan/cereales/trigo del consumidor medio representa aproximadamente el 30% de la ingesta total de benzo[a]pireno (Larsson, 1986, Kazerouni *et al.*, 2001, Comisión Europea, 2002, Duedahl-Olesen *et al.*, 2006) pese a que los productos individuales de este grupo de alimentos tienen bajos niveles de benzo[a]pireno.

j. Para la fruta desecada el 71% de 158 muestras tenía niveles de benzo[a]pireno inferiores a 2 µg/kg. No obstante, un 10% del número total de muestras tenía concentraciones de benzo[a]pireno superiores a 100 µg/kg (Comisión Europea, 2004). No se incluyó ninguna observación ni explicación del incremento de los niveles.

k. Van der Wielen y colaboradores (2006) informaron de concentraciones de benzo[a]pireno que llegaban hasta 85 µg/kg en los aceites de oliva (n=170), mientras que en otros aceites vegetales (n=170) para consumo humano solamente se encontraron concentraciones de benzo[a]pireno hasta 9 µg/kg. Anteriormente se notificaron concentraciones de benzo[a]pireno que oscilan desde niveles no detectados hasta 64 µg/kg para los aceites vegetales (Dennis *et al.*, 1991, Moret *et al.* 2000; Comisión Europea, 2004).

l. Ejemplos del efecto que las diferencias en el procedimiento de ahumado pueden tener sobre los niveles de HAP son el contenido de doce HAP en productos pesqueros que han sido ahumados en hornos de ahumado modernos, dotados de generación externa de humo y con procedimientos que eliminan los compuestos de alta ebullición como los HAP y las partículas que pueden contener HAP, y se han comparado con los productos ahumados en hornos tradicionales en los que el humo se genera en contacto directo con el producto.

m. La concentración media de benzo [a] pireno determinada para los hornos tradicionales fue de 1,2 µg/kg y de 0,1 µg/kg para los hornos modernos (Kart y Leinemann, 1996). Se han confirmado niveles de benzo[a]pireno más altos en el pescado ahumado de manera tradicional en comparación con el pescado ahumado externamente, mediante los resultados en anguila (n=7) y salmón (n=3) con concentraciones incluso más bajas de benzo[a]pireno en el salmón ahumado en frío (Karl y Leinemann, 1996).

n. En 2005, Yurchenko y Mölder confirmaron la tendencia de que la caballa (n=6) y el arenque (n=4) ahumados en frío no tenían niveles detectables de benzo[a]pireno (<0,2 µg/kg) en comparación con las variedades (n=4) ahumadas en caliente que tenían concentraciones de benzo[a]pireno de 0,7 µg/kg. Sin embargo, del análisis de arenque (n=7) y caballa (n=9) producidos por ahumado directo o indirecto no se revelaron concentraciones medias diferentes estadísticamente importantes de benzo[a]pireno (Duedahl-Olesen *et al.*, 2006). No obstante, se encontraron niveles más altos en una caballa (0,7 µg/kg) y un arenque (3,9 µg/kg) ahumados por procedimientos de ahumado directo utilizando madera de aliso común para la formación del humo. En el cuadro 1 se incluyen resultados de estudios recientes sobre los distintos métodos de elaboración del pescado.

o. Por otra parte, de los datos recopilados por la Unidad de Cooperación Científica de la Unión Europea (Comisión Europea, 2004) se desprende una concentración media de benzo[a]pireno en el pescado fresco de 0,2 µg/kg (n=454) incluidas 11 muestras tomadas en la supervisión de zonas contaminadas. Para el pescado ahumado se notificaron concentraciones medias de benzo[a]pireno utilizando métodos de ahumado desconocidos (n=127) y para el pescado ahumado por métodos tradicionales (n=213) de 1,4 µg/kg y 5,3 µg/kg, respectivamente (Comisión Europea, 2004). En comparación, la adición de aromatizantes líquidos de ahumado al pescado (n=12) dio lugar a concentraciones medias de benzo[a]pireno de 0,03 µg/kg.

p. En las partes comestibles del pescado expuestas al humo se comprobó un incremento de las concentraciones de benzo[a]pireno. Esto se ilustró mediante filetes de caballa con concentraciones de

benzo[a]pireno de 0,4 y 0,9  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en comparación con las concentraciones  $<0,08 \mu\text{g}/\text{kg}$  en toda la caballa (Duedahl-Olesen *et al.*, 2006). En 1996, Karl y Leinemann notificaron que el ahumado externo de filetes de caballa daba lugar a una concentración de benzo[a]pireno de 0,15  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (n=11), mientras que en el ahumado tradicional se obtenían niveles de 0,6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (n=7).

q. Los niveles de benzo[a]pireno de los productos cárnicos que se producen hoy en día no parecen plantear problemas. La concentración de benzo[a]pireno es muy inferior a 5 ppb. Duedahl-Olesen y colaboradores notificaron niveles de benzo[a]pireno para productos daneses como el bacon, pequeñas salchichas y salami muy inferiores al máximo de 0,6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  notificados por la OMS en 1998 para la carne, el pescado y productos cárnicos. Jira (2004) encontró concentraciones de benzo[a]pireno de 0,12  $\mu\text{g}/\text{kg}$  que oscilan entre 0,05 y 0,35  $\mu\text{g}/\text{kg}$  para el jamón y las salchichas ahumadas (n=18).

r. Larsson concluyó ya en 1983 que la formación de benzo[a]pireno en la carne se ve afectada en gran medida por el método de cocinado y el tiempo que dura el cocinado. Kazerouni *et al.* (2001) notificaron concentraciones de benzo[a]pireno para otros productos producidos comercialmente como el bacon y el salami, el jamón y las salchichas ahumadas preparadas como paquete estándar de menos de 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

s. En los cuadros siguientes se utilizan tanto los términos secado y ahumado como secado o ahumado directo o indirecto. Para el ahumado o secado directo o tradicional la fuente de formación de humo se coloca en la misma cámara que el producto alimenticio final, mientras que en el ahumado o secado indirecto, un generador forma el humo externamente.

**Cuadro 1. Pescado**

Concentraciones de benzo[a]pireno en el pescado ahumado según condiciones de procesamiento diferentes ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) n.d. no detectado

Alimento	Indirecto	Directo	Otros	Referencia
Pescado fresco			0,2 ( $\pm$ 0,7)	Comisión Europea, 2004
Pescado ahumado	1,4 ( $\pm$ 7,2) (método desconocido)	5,3 ( $\pm$ 21,7) (tradicional)	0,03 ( $\pm$ 0,02) (aromatizantes de humo líquidos)	Comisión Europea, 2004
Pescado ahumado en lata	2,2 (n=119)	13,4 (n=30)		Joffe and Bartkevics, 2003
Caballa	<0,08 (n = 5)	0,18 (n = 4)	una muestra, directo 0,72	Duedahl-Olesen <i>et al.</i> , 2006
Arenque	<0,10 (n = 3)	0,15 (n = 4)	una muestra, directo 3,9	Duedahl-Olesen <i>et al.</i> , 2006
Filetes de caballa		0,44 – 0,93		Duedahl-Olesen <i>et al.</i> , 2006
Filetes de caballa	0,15	0,6		Karl and Leinemann, 1996
Anguila	0,02 (n.d. – 0,1)	1,1 (0,3 – 3,9)		Karl and Leinemann, 1996
Salmón	0,06	1,0	0,04 (ahumado en frío)	Karl and Leinemann, 1996
Arenque/caballa		0,7 (ahumado en caliente)	n.d. (ahumado en frío, LdD = 0,24 ) n.d. (arenque fresco)	Yurchenko and Mölder, 2005
Salmón		0,8 (ahumado en caliente)	0,4 (ahumado en frío)	Yurchenko and Mölder, 2005
Pescado, no especificado	n.d (7 muestras; aserrín) n.d.; bagazo y mazorcas de maíz	5,1; madera dura		Información proporcionada por Tailandia; 18 de enero de 2008

**Cuadro 2. Carne**

Concentraciones de benzo[a]pireno ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) en productos cárnicos ahumados o asados a la parrilla en condiciones diferentes.

Alimento				Referencias
Productos cárnicos ahumados	1,7 $\pm$ 6,7 (n= 145, método desconocido)	3,3 $\pm$ 11,7(n = 1023, ahumado tradicional)	0,02 $\pm$ 0,03 (n=198, aromatizantes líquidos)	Comisión Europea, 2004
Frankfurt	0,3 (fuego de carbón vegetal) 0,2 (horno eléctrico) 0,1 (sartén)	54,2 (fuego de madera) 7,7 (ascuas de fuego de madera) 17,6 (fuego de piñas)		Larsson <i>et al.</i> , 1983
Hamburguesa	0,01 (asada al horno)	0,01 (frita)	a la parrilla/ barbacoa 0,09 (sonrosada), 0,6 (bien hecha), 1,5 (muy hecha)	Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Hamburguesa, a la parrilla/ barbacoa en el restaurante	0,73 (sonrosada)	1,2 (bien hecha)	1,4 (muy hecha)	Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Filete	0,01 (asado al horno)	0,01 (frito)	4,2 (sonrosado) 4,8 (bien hecho) (a la parrilla/ barbacoa)	Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Carne a la barbacoa	1,5			Lodovici <i>et al.</i> , 1995
Cerdo a la barbacoa	0,1			Lodovici <i>et al.</i> , 1995
Empanada cocida (70% - 90% sin grasa)	n.d. - 0,1 (madera dura, carbón vegetal)	26 - 42 (madera de mezquita)		Maga, 1986
Productos cárnicos ahumados	0,12 (jamón curado ahumado n=8, salchicha cruda ahumada, n=10)			Jira., 2004
Salchicha de cordero	0,32 $\pm$ 0,02 (a la barbacoa normal)	2,81 $\pm$ 0,04 (a la barbacoa intensamente)		Mottier <i>et al.</i> , 2000
Productos de cerdo	0,5 - 2,3 (ahumados con madera)	2,5 (a la parrilla)	0,2 (aromatizantes líquidos)	Gomaa <i>et al.</i> , 1993
Pollo con piel y huesos	0,08 (asado al horno)	0,12 (frito)	4,6 (a la parrilla/ barbacoa)	Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Pollo, entero	0,01 (estofado)	0,01 (asado)		Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Pollo deshuesado	0,12 (asado al horno)	0,10 (frito)	0,4 (a la parrilla/ barbacoa)	Kazerouni <i>et al.</i> , 2001
Filete de pechuga de pato	6,9 (ahumado 0,5 h) 6,9 (ahumado 1 h)	9,0 (ahumado 1,5 h) 10,6 (ahumado 2 h)	13,9 (ahumado 3 h)	Chen and Lin, 1997
Filete de pechuga de pato	9,2 asado a la parrilla con carbón vegetal sin piel (0,5 h)	8,4 asado a la parrilla con carbón vegetal sin piel (1 h)	8,5 asado a la parrilla con carbón vegetal sin piel (1,5 h)	Chen and Lin, 1997

	3.7 asado a la parrilla con carbón vegetal con piel (0,5 h)	5.0 asado a la parrilla con carbón vegetal con piel (1 h)	5.0 asado a la parrilla con carbón vegetal con piel (1,5 h)	
Pollo	n.d. – 0,1 (ahumado con madera, aromatizantes)	0,7 – 0,8 (a la barbacoa)		Gomaa <i>et al.</i> , 1993
Pechuga, salchicha y bacon de pavo	0,1 – 0,4 (ahumado con madera)		n.d. (LdD = aromatizantes líquidos)	Gomaa <i>et al.</i> , 1993

**Cuadro 3. Concentración media, oscilaciones y mediana de benzo[a]pireno en µg/kg para aceites vegetales analizados con país de origen, incluyendo valores de referencia (from Fromberg *et al.*, 2007)**

Aceite vegetal	N	Media	Oscilaciones	Mediana	Origen
Aceite de oliva, extra virgen	46	0,15	<0,2-0,4	0,10	IT, ES, GR, FR, NL
Aceite de oliva	6	0,12	<0,2-0,2	0,10	IT, ES
Aceite de colza	8	0,15	<0,2-0,3	0,10	DK, BE, DE, AT
Aceite de girasol	3	0,4	<0,2-0,8	0,3	IT
Aceite de girasol	1	11			NL
Aceite de granillas	4	1,0	0,2-1,8	1,0	IT, ES, BE
Aceite de sésamo	1	0,2			DE
<b>Referencia</b>					
Aceite de oliva virgen	671	0,4	0,015-32	0,2	Com. Europea, 2004
Aceite de oliva virgen	2		<0,02 – 0,7		Hopia <i>et al.</i> , 1986
Aceite de oliva virgen	52		<0,015-1,2		Moret <i>et al.</i> , 1997
Aceite de oliva virgen	6		<3		Menichini <i>et al.</i> , 1991
Aceite de oliva virgen	3	0,1			Lodovici <i>et al.</i> , 1995
Aceite de oliva	280	1,7	0,03-89	0,3	Com. Europea, 2004
Aceite de oliva	32		0,5-164		Pupin and Toledo, 1996
Aceite de orujo de oliva 268	18		<0,1-206	9,6	Com. Europea, 2004
Aceite de oliva	7	0,7	0,2-1,2		Speer <i>et al.</i> , 1990
Aceite de colza, deod.	2	0,8	0,3-1,3		Larsson <i>et al.</i> , 1987
Aceite de colza	18	0,3	<0,03-1,3	0,1	Com. Europea, 2004
Aceite de colza refinado	24	1,8	0,3-69		Dennis <i>et al.</i> , 1991
Aceite de girasol	5	0,7	<0,1-0,8		Speer <i>et al.</i> , 1990
Aceite de girasol	201	3,1	<0,015-232	0,4	Com. Europea, 2004
Aceite de granillas	92	4,2	0,05-73	0,6	Com. Europea, 2004
Aceite de granillas	20	20	8,6-44		Moret <i>et al.</i> , 2000

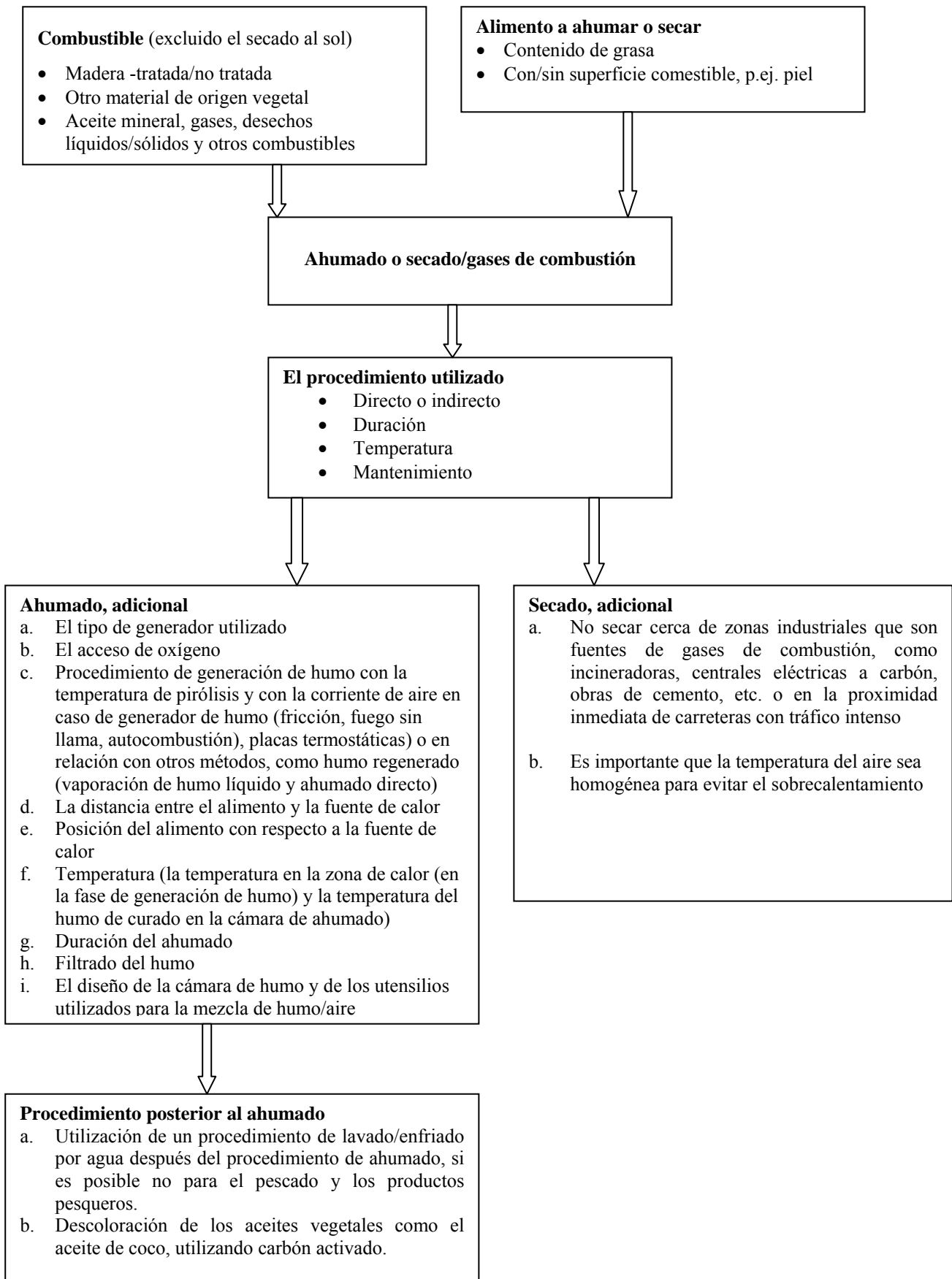
Deod. = aceite desodorizado.

Códigos de origen: AT = Austria, BE = Bélgica, DE = Alemania, DK = Dinamarca, ES = España, FR = Francia, GR = Grecia, IT = Italia, NL = Países Bajos.

**Cuadro 4. Otros alimentos. Concentraciones de benzo[a]pireno (µg/kg) en otros tipos de alimentos.**

Alimento	N	Media BaP	Mediana	Referencia
Panes y panecillos	103	0,16 (± 0,55)	0,05	Comisión Europea, 2004
Cereales	63	0,16 (± 0,31)	0,05	Comisión Europea, 2004
Frutas desecadas	158	48,1 (± 5,30)	0,25	Comisión Europea, 2004

### Organigrama con los puntos críticos de control



## APÉNDICE VII

**PROYECTO DE NIVEL MÁXIMO PARA LA OCRATOXINA A  
EN EL TRIGO, LA CEBADA Y EL CENTENO SIN ELABORAR  
(En el Trámite 8 del procedimiento)**

<b>N.º de Código</b>	<b>Alimento</b>	<b>NM (µg/kg)</b>	<b>Trámite</b>	<b>Observaciones</b>
GC 0654 GC 0640 GC 0650	Trigo, cebada y centeno sin elaborar	5	8	

## APÉNDICE VIII

**PROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL TOTAL DE AFLATOXINAS EN ALMENDRAS, AVELLANAS Y PISTACHOS «DESTINADOS A ULTERIOR ELABORACIÓN» Y «LISTOS PARA EL CONSUMO»**

(En el Trámite 8 del procedimiento)

N.º de Código	Alimento	NM (µg/kg)	Trámite	Observaciones
TN 0660 TN 0666 TN 0675	Almendras, avellanas y pistachos «destinados a ulterior elaboración» <sup>1</sup>	15	8	
TN 0660 TN 0666 TN 0675	Almendras, avellanas y pistachos «listos para el consumo» <sup>2</sup>	10	8	

<sup>1</sup> Nueces que se van a someter a elaboración o tratamiento adicional, cuya capacidad de reducir los niveles de aflatoxinas está demostrada, antes de utilizarse como ingrediente en alimentos, elaborarse de otra manera u ofrecerse para consumo humano.

<sup>2</sup> Nueces que no se van a someter a elaboración o tratamiento ulterior cuya capacidad de reducir los niveles de aflatoxinas esté demostrada.

Los procedimientos cuya capacidad para reducir los niveles de aflatoxinas está demostrada son el descascarado, el blanqueado seguido de la selección por colores, gravedad específica y color (daños), mientras que los procedimientos cuya capacidad para reducir las aflatoxinas no está demostrada son el envasado, la eliminación de materias extrañas, el secado, el salado ni la adición de aromas. Hay datos de que el tostado reduce las aflatoxinas en los pistachos. No se han proporcionado datos para las otras nueces.



## APÉNDICE IX

**ANTEPROYECTO DE PLANES DE MUESTREO PARA LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN NUECES DE ÁRBOL LISTAS PARA EL CONSUMO Y NUECES DE ÁRBOL DESTINADAS A ULTERIOR ELABORACIÓN: ALMENDRAS, AVELLANAS Y PISTACHOS**

(En el Trámite 5/8 del procedimiento)

**DEFINICIÓN**

**Lote:** Cantidad identificable de un producto alimentario recibido en una entrega y del cual el funcionario competente ha determinado que tiene características comunes, como el origen, la variedad, el tipo de envasado, el envasador, el repartidor o las indicaciones.

**Sublote:** Parte designada de un lote más grande para aplicar en ella el método de muestreo. Cada sublote debe estar separado físicamente y ser identificable.

**Plan de muestreo:** Se define como un procedimiento de análisis de aflatoxinas y un límite de aceptación o rechazo. Un procedimiento de análisis de las aflatoxinas consta de tres pasos: selección de la muestra, preparación de la muestra y cuantificación de las aflatoxinas. El límite de aceptación o rechazo es una tolerancia por lo general igual al nivel máximo del Codex.

**Muestra incremental:** La cantidad de material tomado de un único lugar al azar en el lote o sublote.

**Muestra agregada:** El total combinado de todas las muestras incrementales tomado del lote o sublote. La muestra agregada tiene que ser por lo menos del mismo tamaño que la muestra de laboratorio o que la combinación de las muestras.

**Muestra de laboratorio:** Cantidad más pequeña de nueces de árbol picadas en un molino. La muestra de laboratorio puede ser una porción o toda la muestra agregada. Si la muestra agregada es más grande que las muestras de laboratorio, éstas se deben tomar al azar de la muestra agregada.

**Porción analítica:** una porción de la muestra de laboratorio molida. Toda la muestra de laboratorio debe picarse en un molino. Una porción de la muestra de laboratorio molida se toma al azar para extraer las aflatoxinas y hacer el análisis químico.

**Nueces de árbol listas para el consumo:** nueces que no se van a someter a elaboración o tratamiento ulterior cuya capacidad de reducir los niveles de aflatoxinas esté demostrada.

**Nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración:** nueces que se van a someter a elaboración o tratamiento adicional, cuya capacidad de reducir los niveles de aflatoxinas está demostrada, antes de utilizarse como ingrediente en alimentos, elaborarse de otra manera u ofrecerse para consumo humano. Los procedimientos cuya capacidad para reducir los niveles de aflatoxinas está demostrada son el descascarado, el blanqueado seguido de la clasificación por colores, gravedad específica y color (daños). Hay algunos datos de que el tostado reduce el contenido de aflatoxinas en los pistachos, pero queda por demostrarse lo mismo para las otras nueces.

**Curva característica de operación (CO):** gráfico de la probabilidad de aceptar un lote respecto a la concentración del lote, cuando se utiliza una estructura específica de plan de muestreo. La curva de CO ofrece una estimación de los lotes buenos que se rechazan (riesgo del exportador) y de los lotes malos que se aceptan (riesgo del importador) mediante una estructura específica de plan de muestreo para las aflatoxinas.

## CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DE LOS PLANES DE MUESTREO

1. Los importadores pueden clasificar comercialmente las nueces de árbol como "listas para el consumo" (LC) o "destinadas a ulterior elaboración" (DUE). En consecuencia, se proponen niveles máximos y planes de muestreo para ambos tipos comerciales de nueces de árbol. Es necesario definir los niveles máximos para las nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración y las nueces de árbol listas para el consumo antes de que se pueda tomar una decisión final sobre el diseño de los planes de muestreo.
2. Las nueces de árbol se pueden comercializar con cáscara o sin ella. Por ejemplo, los pistachos se comercializan predominantemente con cáscara, mientras que las almendras principalmente sin cáscara.
3. Las estadísticas de muestreo, expuestas en el Anexo I, se basan en la incertidumbre y la distribución de aflatoxinas entre las muestras de laboratorio de nueces sin cáscara. Dado que el conteo de nueces sin cáscara por kilogramo es diferente para cada una de las tres nueces de árbol, el tamaño de la muestra de laboratorio se expresa en el número de nueces, con fines estadísticos. Sin embargo, el conteo de las nueces sin cáscara por kilogramo de cada tipo de nuez de árbol, expuesto en el Anexo I, se puede utilizar para convertir el tamaño de las muestras de laboratorio del número de nueces a la masa y viceversa.
4. Las estimaciones de la incertidumbre asociadas al muestreo, la preparación de las muestras y su análisis, presentados en el Anexo I, así como la distribución binomial negativa<sup>1</sup>, se utilizan para calcular las curvas características de operación (CO) que describen el funcionamiento de los planes de muestreo propuestos para las aflatoxinas (Anexo II).
5. En el Anexo I, la varianza analítica representa una desviación estándar relativa de la reproductividad de 22%, propuesta por Thompson, basada en datos del sistema de evaluación del funcionamiento de los análisis de alimentos (Food Analysis Performance Assessment Scheme, FAPAS).<sup>2</sup> El FAPAS considera que una desviación estándar relativa de 22% es una medida apropiada del mejor acuerdo que se puede obtener con fiabilidad entre laboratorios. Una incertidumbre analítica del 22% es más grande que la variación intralaboratorios medida en los estudios de muestreo de los tres tipos de nueces de árbol. La incertidumbre analítica interna de los laboratorios correspondiente a cada tipo de nuez de árbol se puede consultar en el siguiente portal:  
<http://www5.bae.ncsu.edu/usda/www/ResearchActDocs/treenutwg.html>.
6. En este documento no se trata la cuestión de corregir la recuperación en los resultados analíticos. Sin embargo, en el cuadro 2 se especifican diversos criterios de funcionamiento para los métodos analíticos y se presentan recomendaciones para el margen de tasas de recuperación aceptables.

## PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS Y NIVELES MÁXIMOS PARA LAS AFLATOXINAS

7. Los planes de muestreo para las aflatoxinas constan de un procedimiento de análisis y un nivel máximos. Más adelante, en esta sección, se presenta un valor para el nivel máximo propuesto y el procedimiento de análisis para las aflatoxinas.
8. Los niveles máximos para las nueces de árbol (almendras, avellanas y pistachos) "destinados a ulterior elaboración" y "listos para el consumo" son de 10 y 15 ng/g, respectivamente.
9. La selección del número y el tamaño de las muestras de laboratorio es un acuerdo entre la reducción de los riesgos al mínimo (falsos positivos y falsos negativos) y los costos relacionados con los muestreos y la limitación del comercio. Para simplificar, se recomienda que los planes de muestreo propuestos para las aflatoxinas utilicen una muestra de laboratorio de 20 kg para los tres tipos de nueces de árbol.
10. Los dos planes de muestreo (LC y DUE) se formularon para que se apliquen y se inspeccione el total de aflatoxinas presente en las entregas a granel (lotes) de nueces de árbol que se comercializan en el mercado de exportaciones.

### Nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración

Nivel máximo: 15 ng/g total de aflatoxinas

Número de muestras de laboratorio: 1

<sup>1</sup> Whitaker, T., Dickens, J., Monroe, R. y Wiser, E. 1972. *Comparison of the negative binomial distribution of aflatoxin in shelled peanuts to the negative binomial distribution*. J. American Oil Chemists' Society, 49:590-593.

<sup>2</sup> Thompson, M. 2000. *Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing*. J. Royal Society of Chemistry, 125:385-386.

Tamaño de la muestra de laboratorio: 20 kg

Almendras: sin cáscara

Avellanas: sin cáscara

Pistachos: con cáscara (equivalente a cerca de 10 kg sin cáscara, calculado sobre la base de la porción comestible de la muestra)

Preparación de las muestras: molido en seco con un molino tipo mezcladora y cortadora vertical y una porción analítica de 50 g

Método analítico: basado en el funcionamiento (véase el cuadro 2)

Regla para las decisiones: Si el resultado del análisis de aflatoxinas es inferior o igual a 15 ng/g del total de aflatoxinas, se acepta el lote. De otra forma, se rechaza el lote.

La curva característica de operación que describe el funcionamiento del plan de muestreo para los tres tipos de nuez de árbol destinadas a ulterior elaboración se presenta en el Anexo II.

#### Nueces de árbol listas para el consumo

Nivel máximo: 10 ng/g total de aflatoxinas

Número de muestras de laboratorio: 2

Tamaño de la muestra de laboratorio: 10 kg

Almendras: sin cáscara

Avellanas: sin cáscara

Pistachos: con cáscara (equivalente a cerca de 5 kg sin cáscara por muestra para análisis, calculado sobre la base de la porción comestible de la muestra)

Preparación de las muestras: molido en seco con un molino tipo mezcladora y cortadora vertical, y una porción analítica de 50 g

Método analítico: basado en el funcionamiento (véase el cuadro 2)

Regla para las decisiones: Si el resultado del análisis de aflatoxinas es inferior o igual a 10 ng/g del total de aflatoxinas en las dos muestras para análisis, se acepta el lote. De otra forma, se rechaza el lote.

La curva característica de operación que describe el funcionamiento del plan de muestreo para los tres tipos de nuez de árbol listas para el consumo se presenta en el Anexo II.

11. Para ayudar a los países miembros a aplicar estos dos planes de muestreo del Codex, en las siguientes secciones se exponen los métodos de selección de las muestras, los métodos de preparación de las muestras y los métodos analíticos necesarios para cuantificar las aflatoxinas presentes en las muestras de laboratorio tomadas de lotes de nueces de árbol a granel.

## **SELECCIÓN DE MUESTRAS**

### Material del que se van a tomar las muestras

12. Se deben tomar por separado las muestras de cada lote que se vaya a examinar para cuantificar las aflatoxinas. Los lotes de más de 25 toneladas se subdividirán en sublotes, de los cuales se tomarán por separado las muestras. Si un lote es de más de 25 toneladas, el número de sublotes equivale al peso del lote en toneladas, dividido entre 25 toneladas. Se recomienda que cada lote o sublote no exceda las 25 toneladas. El peso mínimo de los lotes deberá ser de 500 kg.
13. Teniendo en cuenta que el peso del lote no siempre es un múltiplo exacto de sublotes de 25 toneladas, el peso del sublote puede superar el peso mencionado cuando mucho un 25%.
14. Se deben tomar las muestras del mismo lote, es decir, deben tener el mismo código de lote o, por lo menos, la misma fecha de caducidad. Se evitará todo cambio que pudiera repercutir en el contenido de micotoxinas, la determinación analítica o que reste representatividad a las muestras agregadas recogidas. Por ejemplo, no se abran los envases en condiciones de clima desfavorables ni se espongan las muestras a una humedad o luz solar excesivas. Evítense la contaminación cruzada con otras entregas que pudieran estar contaminadas y que estén cerca del lote que se vaya a analizar.
15. Por lo general, será necesario descargar todo camión o contenedor para poder tomar muestras representativas.

Selección de muestras incrementales

16. Tienen extrema importancia los procedimientos utilizados para tomar las muestras incrementales. Cada nuez de un lote determinado debe tener las mismas posibilidades de ser seleccionada. Los métodos de selección de muestras introducirán sesgos si el equipo y los procedimientos utilizados para seleccionar las muestras incrementales impiden o reducen las posibilidades de que se escoja cualquier elemento del lote.
17. Como no hay forma de saber si los granos contaminados de las nueces de árbol están repartidos en forma uniforme en todo el lote, es esencial que la muestra agregada sea la acumulación de muchas pequeñas muestras incrementales del producto, seleccionadas de distintos lugares de todo el lote. Si la muestra agregada es más grande de lo deseado, se debe mezclar y subdividir hasta lograr el tamaño de muestra de laboratorio conveniente.

Número de muestras incrementales de lotes de pesos distintos

18. El número y el tamaño de las muestras de laboratorio no variarán de acuerdo al tamaño del lote (sublote). Sin embargo, el número y el tamaño de las muestras incrementales sí variarán de acuerdo al tamaño del lote (sublote).
19. El número de muestras incrementales que se tomarán de un lote (sublote) depende del peso del lote. Se utilizará el cuadro 1 para determinar el número de muestras incrementales que se tomarán de lotes o sublotes de distintos tamaños, inferiores a 25 toneladas. El número de muestras incrementales varía de un mínimo de 10 a un máximo de 100.

**Cuadro 1. Número y tamaño de las muestras incrementales que componen una muestra agregada de 20 kg<sup>a</sup>, como función del peso de un lote (o sublote).**

Peso de los lotes o sublotes <sup>b</sup> (T= toneladas)	Número mínimo de muestras incrementales	Tamaño mínimo de las muestras incrementales <sup>c</sup> (g)	Tamaño mínimo de la muestra agregada (kg)
<1	10	2.000	20
1≤T<5	25	800	20
5≤T<10	50	400	20
10≤T<15	75	267	20
15≤T	100	200	20

a/ Tamaño mínimo de la muestra agregada = tamaño de la muestra de laboratorio de 20 kg

b/ 1 tonelada = 1 000 kg

c/ Tamaño mínimo de la muestra incremental = tamaño de la muestra de laboratorio (20 kg)/número mínimo de muestras incrementales, es decir, para  $0,5 < T < 1$  tonelada,  $2\ 000\ g = 20\ 000/10$

Peso de la muestra incremental

20. El peso mínimo propuesto de las muestras incrementales debería ser de aproximadamente 200 gramos para los lotes de 25 toneladas (25 000 kg). El número y el tamaño de las muestras incrementales tendrá que ser mayor de lo indicado en el cuadro 1 cuando los lotes son de tamaño inferior a 25 000 kg, a fin de obtener una muestra agregada mayor o igual a la muestra de laboratorio de 20 kg.

Lotes estáticos

21. Los lotes estáticos se pueden definir como una gran masa de nueces de árbol contenidas en un contenedor grande y único, como una camioneta, un camión o un carro de ferrocarril, o en muchos contenedores pequeños, como costales o cajas, y las nueces están estacionarias al momento de seleccionar la muestra. Puede ser difícil seleccionar una verdadera muestra aleatoria porque podría no haber acceso a todos los contenedores del lote o sublote.

22. Para tomar muestras incrementales de un lote estático por lo general se requiere utilizar instrumentos que puedan penetrar en el lote para tomar los productos. Estos instrumentos deben estar diseñados específicamente para el producto y tipo de contenedor. El extractor de muestras deberá: 1) tener suficiente longitud para llegar a todo el producto, 2) permitir la selección de cualquier elemento del lote, y 3) no modificar los elementos del lote. Como se dijo antes, la muestra agregada debe estar compuesta por numerosas muestras incrementales del producto, tomadas de muchos lugares diferentes de todo el lote.
23. En el caso de los lotes que se comercian en envases individuales, la frecuencia del muestreo (FM), o número de paquetes de donde se toman las muestras incrementales, es una función del peso del lote (PL), peso de la muestra incremental (MI), peso de la muestra agregada (MA) y el peso de envasado individual (PI), de la siguiente manera:
- Ecuación 1:  $FM = (PL \times MI) / (MA \times PI)$ .
24. La frecuencia del muestreo (FM) es el número de paquetes de donde se toman las muestras. Todos los pesos deben presentarse en las mismas unidades de masa, por ejemplo, en kilogramos.

### Lotes dinámicos

25. Es más fácil preparar muestras agregadas representativas seleccionando muestras incrementales de una masa de nueces de árbol en circulación, conforme el lote pasa de un lugar a otro. Al tomar muestras de una masa en circulación, tómense pequeñas muestras incrementales del producto del total de la longitud de la circulación de la masa; reúnanse las muestras incrementales para formar una muestra agregada; si ésta es mayor que las muestras de laboratorio necesarias, entonces mézclese y subdivídase la muestra agregada para obtener las muestras de laboratorio del tamaño necesario.
26. Hay equipo comercial para la toma automática de muestras, como los colectores de muestras transversales, con cronómetros que automáticamente pasan un vaso receptor a lo largo de la masa en circulación, a intervalos predeterminados y uniformes. Cuando no hay equipo colector automático, se puede asignar a una persona la tarea de pasar manualmente un vaso por la masa en circulación a intervalos periódicos para recoger muestras incrementales. Ya sea que se utilicen métodos automáticos o manuales, se deben tomar muestras incrementales y compuestas a intervalos frecuentes y uniformes a lo largo de todo el tiempo durante el cual las nueces pasan por el punto de muestreo.
27. Los colectores transversales de muestras se deben instalar de la siguiente manera: 1) el plano de la abertura del vaso receptor debe estar perpendicular a la dirección que sigue la masa en circulación; 2) el vaso receptor debe recorrer toda la sección de la masa en circulación; y 3) la boca del vaso receptor debe tener la capacidad suficiente para recibir todos los elementos de interés del lote. En general, la boca del vaso debe medir el doble o el triple del tamaño de los elementos más grandes del lote.
28. El tamaño de la muestra agregada (M) en kg, tomada de un lote con un colector transversal de muestras es:
- Ecuación 2:  $M = (D \times TL) / (T \times V)$ ,
- donde D es el ancho de la boca del vaso receptor (cm), TL es el tamaño del lote, I es el intervalo o el tiempo que pasa entre el movimiento del vaso a través de la masa en circulación (segundos), y V es la velocidad del vaso (cm/seg).
29. Si se conoce la velocidad de circulación de la masa, VC (kg/seg), entonces la frecuencia del muestreo (FM), o el número de cortes que hace el vaso receptor automático se puede contabilizar con la ecuación 3 como función de M, V y VC.
- Ecuación 3:  $FM = (M \times V) / (D \times VC)$ .
30. Las ecuaciones 2 y 3 también se pueden utilizar para computar otros términos de interés, como el tiempo entre los cortes (T). Por ejemplo, el tiempo (T) necesario entre los cortes del vaso receptor para obtener una muestra agregada de un lote de 20 000 kg, donde la boca del vaso receptor mide 5 cm y la velocidad con que pasa el vaso por la masa circulante es de 30 cm/seg. Solución de T en la ecuación 2:

$$T = (5.0 \text{ cm} \times 20\,000 \text{ kg}) / (20 \text{ kg} \times 30 \text{ cm/seg}) = 250 \text{ seg.}$$

31. Si el lote circula a 500 kg por minuto, todo el lote pasará por el colector de muestras en 40 minutos (2 400 seg) y el vaso sólo hará 9,6 cortes (9 muestras incrementales) en el lote (ecuación 3). Esto podría considerarse demasiado poco frecuente porque pasa un gran volumen del producto (2 083,3 kg) por el colector de muestras entre el tiempo en el que el vaso atraviesa la masa en circulación.

#### Invasado y transporte de las muestras

32. Todas las muestras de laboratorio deberán colocarse en un recipiente limpio e inerte que dé la protección adecuada contra contaminación, luz del sol y daños durante el tránsito. Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar todo cambio en la composición de la muestra de laboratorio, que podría producirse durante el transporte o almacenamiento. Las muestras se colocarán en un lugar oscuro y fresco.

#### Sellado y etiquetado de las muestras

33. Todas las muestras de laboratorio tomadas para uso oficial se sellarán en el lugar donde se tomen y se marcarán. Se mantendrá un registro de cada toma de muestras, que permita identificar los lotes en forma inconfundible, y se proporcionarán la fecha y el lugar donde se toman las muestras, así como toda información adicional que pueda ser de interés para el analista.

### **PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS**

#### Precauciones

34. Durante la preparación de las muestras se evitará la luz del sol en la medida de lo posible, ya que las aflatoxinas se descomponen gradualmente por efecto de la luz ultravioleta. También se controlarán la temperatura ambiente y la humedad relativa para no favorecer la formación de mohos y de aflatoxinas.

#### Homogeneización, molido

35. Como la distribución de las aflatoxinas es en extremo heterogénea, las muestras de laboratorio se homogeneizarán moliendo la totalidad de la muestra de laboratorio que éste reciba. La homogeneización es un procedimiento de reducción del tamaño de las partículas que dispersa uniformemente las partículas contaminadas en toda la muestra molida de laboratorio.
36. La muestra de laboratorio se molerá finamente y se mezclará bien con un procedimiento que se produzca una homogeneización lo más completa posible. La homogeneización total significa que el tamaño de las partículas sea muy pequeño y que la variabilidad asociada a la preparación de las muestras (Anexo I) sea casi nula. Una vez molida la muestra es necesario limpiar el molino para prevenir la contaminación cruzada.
37. El uso de molinos tipo mezcladora de cortadora vertical que mezclan y fraccionan la muestra de laboratorio hasta formar una pasta representa una concesión al costo y la finura del molido o reducción del tamaño de las partículas.<sup>3</sup> Se puede lograr una homogeneización mejor (un molido más fino), como la obtención de una papilla líquida, con otro equipo más refinado que ofrece la varianza más baja en la preparación de las muestras.<sup>4</sup>

#### Porción analítica

38. El peso recomendado de la porción analítica tomada de la muestra molida de laboratorio debe ser de aproximadamente 50 g. Si la muestra de laboratorio se prepara utilizando una papilla líquida, la papilla debe contener 50 g de masa de nueces.
39. Los procedimientos para la selección de una porción analítica de 50 g de la muestra molida de laboratorio serán un proceso aleatorio. Si durante o después del molido se produce la mezcla, la porción analítica de 50 g se puede seleccionar de cualquier lugar de la muestra molida de laboratorio. De otra manera, la porción analítica de 50 g deberá ser la acumulación de varias porciones pequeñas seleccionadas de toda la muestra de laboratorio.

<sup>3</sup> Ozay, G., Seyhan, F., Yilmaz, A., Whitaker, T., Slate, A. y Giesbrecht, F. 2006. *Sampling hazelnuts for aflatoxin: Uncertainty associated with sampling, sample preparation, and analysis*. J. Association Official Analytical Chemists, Int., 89:1004-1011.

<sup>4</sup> Spanjer, M., Scholten, J., Kastrup, S., Jorissen, U., Schatzki, T., Toyofuku, N. 2006. *Sample comminution for mycotoxin analysis: Dry milling or slurry mixing?*, Food Additives and Contaminants, 23:73-83.

40. Se recomienda que se seleccionen tres porciones de análisis de cada muestra de laboratorio molida. Las tres porciones de análisis se utilizarán para la aplicación, apelación y confirmación, en caso de ser necesario.

## MÉTODOS ANALÍTICOS

### Información general

41. Es conveniente utilizar un enfoque basado en criterios, a través del cual se establece un conjunto de criterios de funcionamiento que debería cumplir el método analítico utilizado. El enfoque basado en criterios tiene la ventaja de que, al evitar establecer los detalles específicos del método utilizado, se pueden aprovechar las novedades de la metodología sin tener que reconsiderar ni modificar el método específico. Los criterios de funcionamiento establecidos para los métodos deberán incluir todos los parámetros que cada laboratorio debe tratar, como el límite de detección, el coeficiente de variación de la repetibilidad (intralaboratorios), el coeficiente de variación de la reproducibilidad (entre laboratorios) y el porcentaje de recuperación necesario para diversos límites reglamentarios. Se pueden utilizar los métodos analíticos aceptados internacionalmente por los químicos (como la AOAC). Estos métodos se supervisan con regularidad y se mejoran, de acuerdo a la tecnología.

### Criterios de funcionamiento para los métodos de análisis

42. En el cuadro 2 se presenta una lista de criterios y niveles de funcionamiento. Con este enfoque, los laboratorios tendrían la libertad de utilizar el método analítico más adecuado para sus instalaciones.

**Cuadro 2: Requisitos específicos que deben cumplir los métodos analíticos**

Criterio	Margen de concentración (ng/g)	Valor recomendado	Valor máximo permitido
Blancos	Todos	Insignificante	n/a
Recuperación	1 a 15	70 a 110%	n/a
	>15	80 a 110%	n/a
Precisión o desviación estándar relativa $RSD_R$ (reproducibilidad)	1 a 120	Ecuación 4 de Thompson	2 x valor obtenido de la ecuación 4
	>120	Ecuación 5 de Horowitz	2 x valor obtenido de la ecuación 5
Precisión o desviación estándar relativa $RSD_r$ (repetibilidad)	1 a 120	Calculado como 0,65 veces la Precisión $RSD_R$	n/a
	>120	Calculado como 0,66 veces la Precisión $RSD_r$	n/a

n/a = no se aplica

43. No se expresan los límites de detección de los métodos utilizados. Sólo se dan los valores de precisión de las concentraciones de interés. Los valores de precisión se calculan con las ecuaciones 4 y 5 formuladas por Thompson<sup>2</sup> y Horwitz y Albert<sup>5</sup>, respectivamente.

$$\text{Ecuación 4: } RSD_R = 22,0 \quad (\text{para } C \leq 120 \text{ ng/g o } c \leq 120 \times 10^{-9})$$

$$\text{Ecuación 5: } RSD_R = 2^{(1-0,5 \log c)} \quad (\text{para } C > 120 \text{ ng/g o } c > 120 \times 10^{-9})$$

donde:

- $RSD_R$ : la desviación estándar relativa calculada a partir de los resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad
- $RSD_r$ : la desviación estándar relativa calculada a partir de los resultados obtenidos en condiciones de repetibilidad =  $0,66 RSD_R$

<sup>5</sup> Horwitz, W. y Albert, R. 2006. *The Horwitz ratio (HorRat): A useful index of method performance with respect to precision*. J. Association of Official Analytical Chemists, Int., 89:1095-1109.

- $c$  = cociente de concentración de aflatoxinas (es decir,  $1 = 100\text{g}/100\text{g}$ ,  $0,001 = 1000 \text{ mg/kg}$ )
  - $C$  = concentración de aflatoxinas o masa de aflatoxinas a la masa de nueces de árbol (es decir,  $\text{ng/g}$ )
44. Las ecuaciones 4 y 5 son ecuaciones de precisión generalizada, la cual se ha determinado que es independiente del analito y la matriz, pero dependiente únicamente de la concentración casi en todos los métodos de análisis de rutina.
45. Se notificarán los resultados de la porción comestible de la muestra.



## Anexo I

**Incertidumbre, medida por la varianza, asociada a la toma de muestras, la preparación de las muestras y las medidas analíticas del procedimiento de análisis de las aflatoxinas para estimar el contenido de aflatoxinas en las almendras, las avellanas y los pistachos.**

Los Estados Unidos, Turquía e Irán proporcionaron, respectivamente, datos de muestreo para las almendras, las avellanas y los pistachos.

En el Anexo I se utilizaron estimaciones de la varianza y la distribución binomial negativa<sup>1</sup> para computar las curvas características de operación para cada tipo de nuez de árbol. Abajo, en el cuadro 1, figuran la toma de muestras, la preparación de las muestras y las varianzas analíticas asociadas al análisis de las almendras, las avellanas y los pistachos.

Debido a la complejidad del cómputo asociada a la distribución binomial negativa para computar las curvas características de operación (CO) de diversas estructuras de planes de muestreo, en el siguiente portal se expone el efecto de distintos tamaños de muestras de laboratorio, diferentes números de muestras de laboratorio y varios niveles máximos en el funcionamiento (curvas CO) de las estructuras de los planes de muestreo: <http://www5.bae.ncsu.edu/usda/www/ResearchActDocs/treenutwg.html>.

**Cuadro 1. Varianzas<sup>a</sup> asociadas al procedimiento de análisis de las aflatoxinas para cada tipo de nuez de árbol**

Procedimiento analítico	Almendras	Avellanas	Pistachos
Muestreo <sup>b,c</sup>	$S_s^2 = (7,730/ns)5,759C^{1.561}$	$S_s^2 = (10,000/ns)4,291C^{1.609}$	$S_s^2 = (8,000/ns)7,913C^{1.475}$
Preparación de las muestras <sup>d</sup>	$S_{sp}^2 = (100/nss)0,170C^{1.646}$	$S_{sp}^2 = (50/nss)0,021C^{1.545}$	$S_{sp}^2 = (25/nss)2,334C^{1.522}$
Analítico <sup>e</sup>	$S_a^2 = (1/na)0,0484C^{2.0}$	$S_a^2 = (1/na)0,0484C^{2.0}$	$S_a^2 = (1/na)0,0484C^{2.0}$
Total de varianza	$S_s^2 + S_{sp}^2 + S_a^2$	$S_s^2 + S_{sp}^2 + S_a^2$	$S_s^2 + S_{sp}^2 + S_a^2$

a/ Varianza =  $S^2$  (s, sp y a designan la toma de muestras, la preparación de las muestras y las medidas analíticas, respectivamente, del procedimiento de análisis de las aflatoxinas).

b/ ns = tamaño de la muestra de laboratorio en número de nueces sin cáscara; nss = tamaño de la porción analítica en gramos; na = número de alícuotas cuantificadas mediante HPLC; y C = concentración de aflatoxinas en los ng/g del total de aflatoxinas.

c/ El conteo/kg de nueces sin cáscara, de almendras, avellanas y pistachos, es de 773, 1 000 y 1 600, respectivamente.

d/ La preparación de las muestras de almendras, avellanas y pistachos, representan los molinos de Hobart, Robot Coupe y Marjaan Khatman, respectivamente. Las muestras de laboratorio se molieron en seco y se obtuvo una pasta de cada tipo de nuez de árbol.

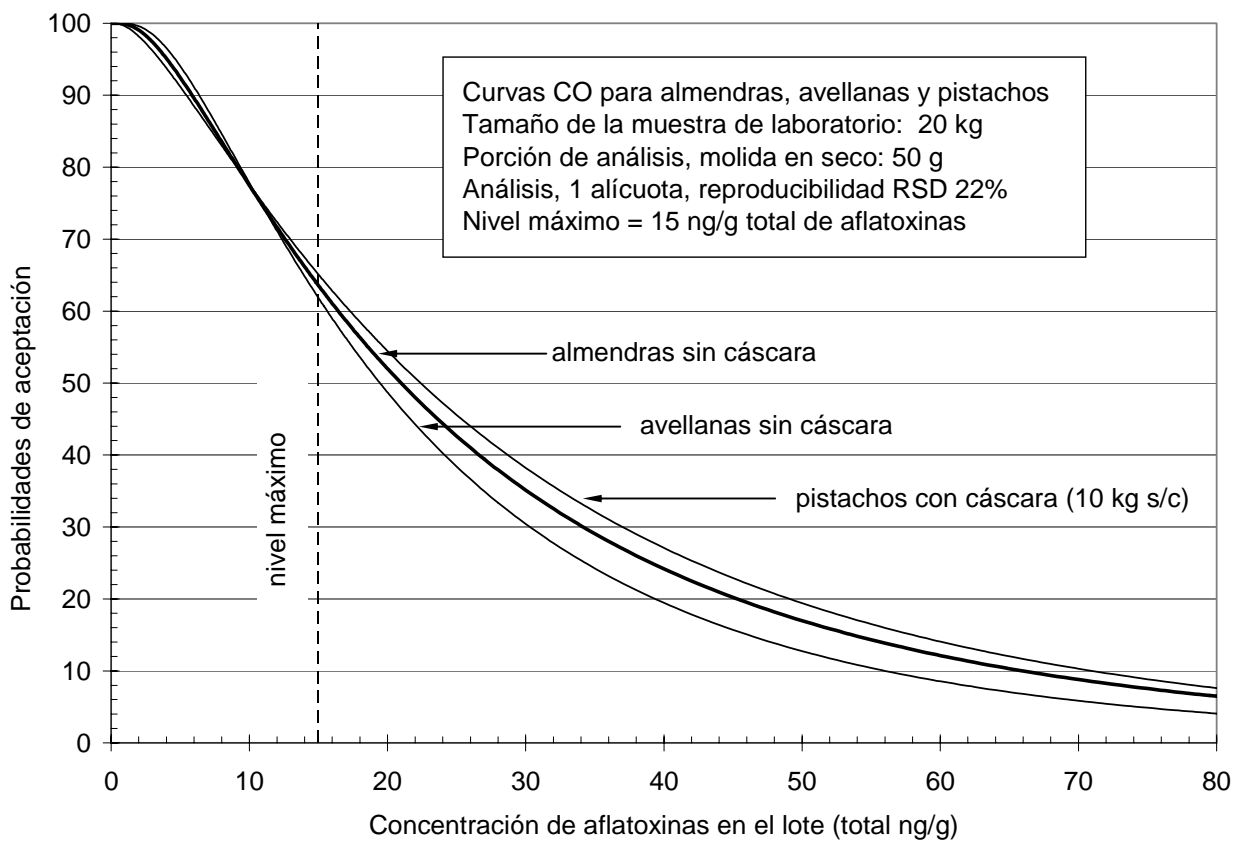
e/ Las varianzas analíticas representan la recomendación del FAPAS del límite superior de incertidumbre de la reproducibilidad analítica. Thompson<sup>2</sup> considera una desviación estándar relativa de 22% (con base en los datos del FAPAS) como medida adecuada del mejor acuerdo que se puede obtener entre laboratorios. Una incertidumbre analítica mayor de 22% es más grande que la incertidumbre intralaboratorios medida en los estudios de muestreo de las nueces de árbol.

## Anexo II

**Curvas características de operación que describen el funcionamiento de los proyectos de planes de muestreo para las aflatoxinas en almendras, avellanas y pistachos.**

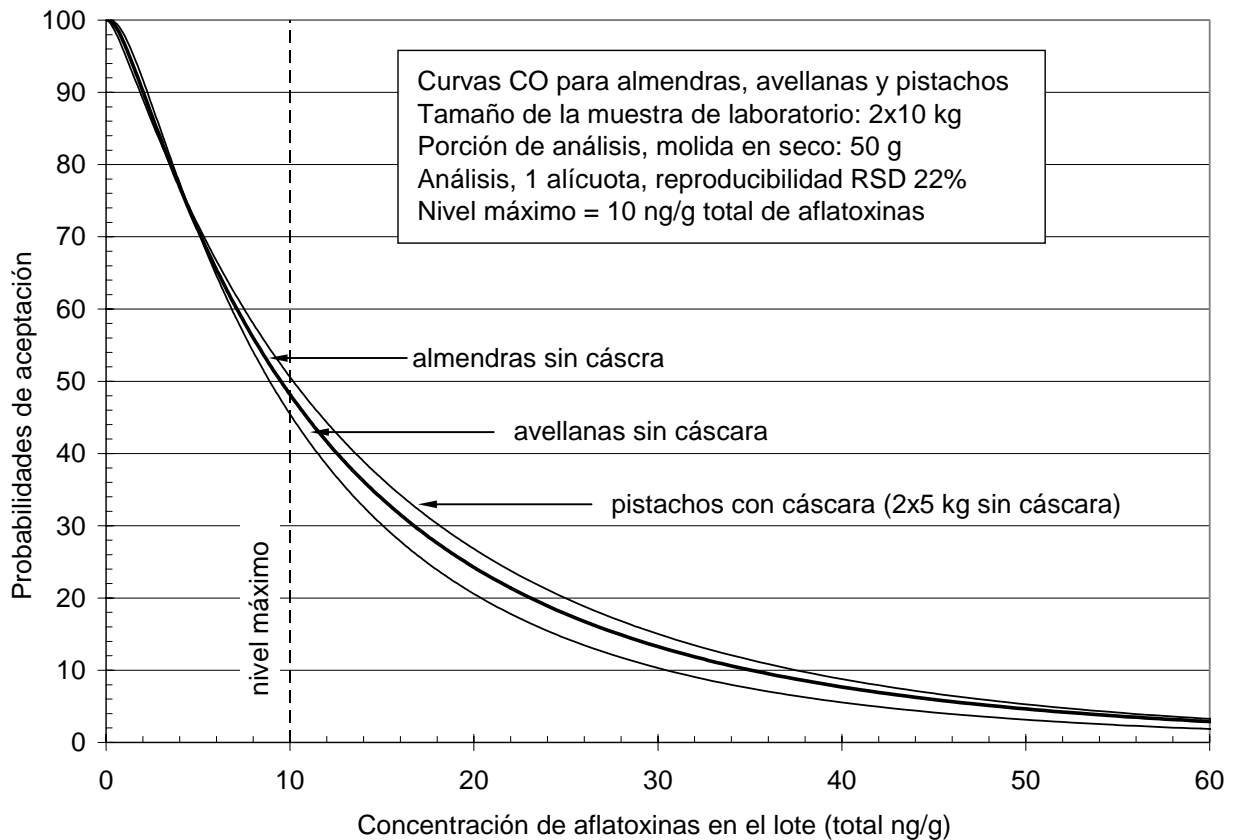
**Nueces de árbol destinadas a ulterior elaboración**

Curva característica de operación que describe el funcionamiento de los planes de muestreo para las aflatoxinas, para las almendras, las avellanas y los pistachos destinados a ulterior elaboración con una única muestra de laboratorio de 20 kg y un nivel máximo de 15 ng/g para el total de aflatoxinas. La curva característica de operación representa la incertidumbre asociada a la muestra de laboratorio de 20 kg de nueces sin cáscara, para las almendras y las avellanas, y una muestra de laboratorio de 20 kg de nueces con cáscara (cerca de 10 kg de nueces sin cáscara) para los pistachos, molidas en seco con un molino de cortadora vertical, una porción analítica de 50 g, y la cuantificación de las aflatoxinas en la porción analítica mediante HPLC.



Nueces de árbol listas para el consumo

Curva característica de operación que describe el funcionamiento de los planes de muestreo para las aflatoxinas, para las almendras, las avellanas y los pistachos listos para el consumo, utilizando dos muestras de laboratorio de 10 kg cada una y un nivel máximo de 10 ng/g para el total de aflatoxinas, molidas en seco con un molino de cortadora vertical, una porción analítica de 50 g, y la cuantificación de las aflatoxinas en la porción analítica mediante HPLC.



**APÉNDICE X****DOCUMENTO DE PROYECTO****PROPUESTA DE NUEVO TRABAJO SOBRE LOS «PROYECTOS DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL CONTENIDO TOTAL DE AFLATOXINAS EN LAS NUECES DE BRASIL»****1. El objetivo y el ámbito de aplicación del proyecto**

El objetivo de este proyecto es establecer niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las nueces de Brasil destinadas a elaboración posterior, tanto con cáscara como sin cáscara.

**2. Pertinencia y oportunidad**

La contaminación por aflatoxinas puede ser un problema potencial en las nueces de árbol, incluidas las nueces de Brasil, que es el único cultivo extractivista entre las nueces de árbol que son objeto del comercio internacional. Esta actividad es importante para los habitantes nativos de los países en que se cultiva, que fomenta el uso de recursos naturales renovables, conciliando al mismo tiempo el desarrollo social con la preservación del bosque.

En su 28ª reunión, la CAC, adoptó un Código de prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación por aflatoxinas en las nueces de árbol. En el código de prácticas se incluyó un Apéndice específico, en el que se abordan las buenas prácticas extractivistas para las nueces de Brasil, y fue aprobado por la CAC en su 29ª reunión.

Además existe una necesidad de un nivel normativo internacional, basado en evidencia científica, a fin de proteger la salud humana, que tenga un impacto económico mínimo sobre el comercio internacional.

**3. Los aspectos principales a contemplar**

Se ha propuesto debatir un nivel máximo para el contenido total de aflatoxinas en las nueces de Brasil, teniendo en cuenta:

- a) Los resultados de la evaluación de la exposición alimentaria realizada por el JECFA de las nueces de árbol (listas para el consumo), incluidas las nueces de Brasil, y el impacto de la exposición para la salud humana teniendo en cuenta las normas hipotéticas para la contaminación por aflatoxinas.
- b) La aplicación de buenas prácticas para prevenir la contaminación por aflatoxinas al máximo que sea posible razonablemente, especialmente con respecto a la recolección, el transporte, el almacenamiento y el procesado de nueces de Brasil.
- c) Las nueces de Brasil pueden ser objeto de comercio internacional, para su elaboración posterior o bien listas para el consumo. Por tanto, se necesitan niveles máximos para ambos productos.
- d) Hay una diferencia importante entre el nivel de contaminación por aflatoxinas en las nueces con cáscara y sin cáscara.

**4. Evaluación con respecto a los criterios para el establecimiento de prioridades en los trabajos**

1. La protección de los consumidores desde un punto de vista de la salud, seguridad alimentaria, garantizar prácticas leales en el comercio de alimentos y tener en cuenta las necesidades específicas de los países en desarrollo.

El nuevo trabajo proporcionará niveles máximos para el contenido de aflatoxinas en las nueces de Brasil que son inocuos para los consumidores y tienen un impacto económico aceptable en los productores.

2. La diversificación de las legislaciones nacionales y los impedimentos aparentes resultantes o posibles para el comercio internacional.

El nuevo trabajo proporcionará una norma armonizada internacionalmente.

**5. Pertinencia para los objetivos estratégicos del Codex**

El trabajo propuesto recaerá bajo los siguientes objetivos estratégicos del Codex:

**Objetivo 1. Fomentar buenos marcos normativos**

El resultado de este trabajo ayudará a fomentar buenos marcos normativos en el comercio internacional utilizando conocimientos científicos.

Con vistas a promocionar una aplicación máxima de las normas del Codex, este trabajo proporcionará normas armonizadas para los países desarrollados y en desarrollo, dando lugar a un comercio leal.

**Objetivo 2. Promover la aplicación más amplia y coherente de los principios científicos y el análisis de riesgos**

Este trabajo ayudará a establecer opciones de gestión de riesgos, basadas en la evaluación científica.

**Objetivo 3. Fortalecimiento de las capacidades de gestión del trabajo del Codex**

El establecimiento de niveles máximos para el contenido total de aflatoxinas en las nueces de Brasil es una forma de gestionar los riesgos asociados con el consumo de nueces muy contaminadas, especialmente en caso de grandes consumidores.

**Objetivo 4. Promover la aplicación máxima de las normas del Codex**

Debido a la naturaleza internacional de este problema, el trabajo apoyará y abarcará todos los aspectos de este objetivo al requerir la participación de los países desarrollados y en desarrollo para llevar a cabo el trabajo.

**6. Información de la relación entre la propuesta y otros documentos actuales del Codex**

El establecimiento de un nivel máximo para el contenido de aflatoxinas en las nueces de Brasil se recomienda en el Documento de debate sobre la contaminación de las nueces de Brasil por aflatoxinas (CX/CF 08/12/12-rev.1) que fue actualizado y presentado en la 2ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos.

**7. Identificación de cualquier necesidad de disponibilidad de asesoramiento científico de expertos**

Todavía no está previsto. El INC y la Fundación Comité Científico pueden aportar algún asesoramiento.

**8. Identificación de cualquier necesidad de contribución técnica a la norma de órganos externos**

El JECFA ya ha evaluado el riesgo de aflatoxinas en las nueces de árbol. Los datos de que se dispone actualmente no permiten llegar a una proporción concluyente de nuez con cáscara/sin cáscara para el nivel total de aflatoxinas. El Gobierno de Brasil está finalizando un estudio que puede aclarar esta cuestión y apoyaría un nivel máximo para las nueces con cáscara destinadas a elaboración posterior en un futuro próximo.

**9. El espacio de tiempo propuesto para finalizar el nuevo trabajo, incluida la fecha de comienzo, fecha propuesta de adopción en el Trámite 5 y la fecha propuesta para su adopción por la Comisión**

A reserva de la aprobación por la Comisión, la 3ª reunión del Comité (2009) examinará para su adopción en el trámite 5 (2010) y adopción final por la Comisión (2011) los anteproyectos de niveles máximos para el contenido de aflatoxinas en las nueces de Brasil.

## ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN LOS HIGOS SECOS

(En el Trámite 5/8 del procedimiento)

### INTRODUCCIÓN

1. La elaboración y aceptación por el Codex de un código de prácticas para los higos secos ofrecerá una orientación uniforme que todos los países podrán tener en cuenta en las actividades de control y gestión de la contaminación producida por diversas micotoxinas, específicamente las aflatoxinas. Este código una gran importancia para garantizar la protección contra la contaminación por aflatoxinas tanto en los países productores como en los países importadores. Todos los higos secos se deberían preparar y manipular de conformidad con el *Código de prácticas internacional recomendado – Principios generales de higiene de los alimentos*<sup>1</sup> y el *Código Internacional de Prácticas recomendado para las frutas desecadas*<sup>2</sup>, que son pertinentes para todos los alimentos preparados para consumo humano y específicamente para los frutos secos. Es importante que los productores se den cuenta de que las buenas prácticas agrícolas (BPA) representan la primera línea de defensa contra la contaminación de aflatoxinas en los higos secos, seguidas de la aplicación de buenas prácticas de fabricación (BPF) durante la manipulación, elaboración, almacenamiento y distribución de higos secos para consumo humano. La inocuidad y la calidad del producto final sólo se pueden garantizar mediante un control eficaz en todas las etapas de la producción y la elaboración, desde la maduración en el árbol hasta la cosecha, el secado, la elaboración, el envasado, el almacenamiento y la distribución. Sin embargo, la prevención completa de contaminación de micotoxinas en los productos, incluidos los higos secos, ha sido muy difícil de alcanzar.

2. Este código de prácticas se aplica a los higos secos (*Ficus carica L.*) de interés comercial e internacional, destinados al consumo humano. Contiene principios generales, que deberán aprobar las autoridades nacionales, para reducir las aflatoxinas en los higos secos. Las autoridades nacionales deberán informar a los productores, transportistas, responsables de los almacenes y otros operadores de la cadena de producción, de las medidas prácticas y los factores ambientales que promueven la infección y la formación de hongos en los higos secos, y son causa de la producción de aflatoxinas en los huertos. Se deberá insistir en que las estrategias de siembra, precosecha, cosecha y postcosecha de un cultivo determinado de higos dependen de las condiciones del clima de cada año en especial, y de las prácticas locales de producción local, cosecha y elaboración que se siguen en cada país o región.

3. Las autoridades nacionales deberán apoyar la investigación de métodos y técnicas para prevenir la contaminación fúngica en el huerto y durante la cosecha, la elaboración y el almacenamiento de los higos secos. Para ello es importante entender la ecología de las especies del *Aspergillus*, en relación con los higos secos.

4. Las micotoxinas, en particular las aflatoxinas, son metabolitos secundarios producidos por hongos filamentosos presentes en el suelo, el aire y en todas las partes de las plantas, y pueden ser tóxicos para las personas y los animales a través del consumo de alimentos o piensos contaminados que ingresan en la cadena de alimentos. Hay distintos tipos de aflatoxinas. Se ha observado en particular que las aflatoxinas B1 producen efectos toxigénicos, es decir, pueden causar cáncer al reaccionar con el material genético. Las aflatoxinas son producidas por mohos que se forman en condiciones de calor y humedad. Las aflatoxinas aparecen sobre todo en productos importados de países tropicales y subtropicales, en particular en cacahuetes (maní) y otras nueces comestibles, así como en sus productos, en los frutos secos, las especies y el maíz. La leche y sus productos también pueden estar contaminados de aflatoxinas M1, debido al consumo por los rumiantes de piensos contaminados de aflatoxinas.

---

<sup>1</sup> Código Internacional de Prácticas recomendado - Principios generales de higiene de los alimentos (CAC/RCP 1- 1969).

<sup>2</sup> Código Internacional de Prácticas recomendado para las frutas desecadas (CAC/RCP 3- 1969).

5. Los hongos aflatoxigénicos están presentes en los frutos de la higuera durante el desarrollo, la maduración y el secado de la fruta, pero prosperan en particular durante la fase de maduración y cuando el fruto pasa el punto de madurez. La formación de aflatoxinas en los higos secos se debe principalmente a la contaminación de especies de *Aspergillus*, en particular las cepas *A. flavus* y *A. parasiticus*. En la presencia y propagación de estos hongos en los huertos de higueras influyen factores ambientales y el clima, así como la presencia de insectos (la abundancia o lucha contra los insectos en los huertos se relaciona con las medidas de protección fitosanitaria que se apliquen y podrían incluirse entre las prácticas culturales, pero señalar su importancia puede ser otro factor determinante), las prácticas culturales, la gestión del suelo y la susceptibilidad de las variedades higos.

6. Las especies de *Aspergillus* que producen aflatoxinas y, en consecuencia, la contaminación de aflatoxinas en los alimentos, están presentes en todo el mundo donde el clima es cálido y húmedo. Las cepas *A. flavus* y *A. parasiticus* no se pueden formar ni producir aflatoxinas cuando la actividad del agua es inferior a 0,7, la humedad relativa no llega al 70% y las temperaturas están por debajo de 10°C. La contaminación de aflatoxinas puede ser elevada cuando las condiciones son difíciles, como en casos de sequía o infestación de insectos. Las condiciones inadecuadas de almacenamiento también pueden propiciar la contaminación de aflatoxinas una vez recogida la cosecha. La humedad y el calor por lo general favorecen la formación de mohos que pueden producir elevados niveles de aflatoxinas.

7. Se recomienda aplicar las siguientes medidas de prevención en las regiones productoras de higos secos, a fin de reducir la contaminación de aflatoxinas mediante la aplicación de buenas prácticas:

a) Información sobre el riesgo de contaminación

Garantizar que las autoridades regionales y nacionales, así como las organizaciones de productores:

- Tomen muestras representativas de higos secos para analizarlas y determinar el nivel y la frecuencia de la contaminación de aflatoxinas; el muestreo deberá reflejar las diferencias de zonas, época del año y la etapa, de la producción al consumo;
- Combinen esta información con los factores regionales de riesgo, comprendidos datos meteorológicos, prácticas culturales y propongan medidas de gestión de riesgos adecuadas;
- Comuniquen esta información a los productores y demás operadores de la cadena. Utilizar etiquetado para informar sobre las condiciones de almacenamiento al consumidor y a los que manipulan el producto.

b) Capacitación de los productores.

Asegurar que se imparta capacitación a los productores en materia de:

- Riesgo de formación de mohos y micotoxinas;
- Condiciones favorables a la formación de hongos aflatoxigénicos y períodos de infección;
- Conocimientos de las medidas de prevención que se deberán aplicar en los higuerales.
- Técnicas para combatir las plagas.

c) Capacitación de los transportistas, responsables de almacenes y otros operadores de la cadena de producción.

Asegurar que se imparta capacitación en materia de medidas prácticas y factores ambientales que promueven la infección y la formación de hongos en los higos secos, que dan lugar a la producción secundaria de aflatoxinas en las fases de manipulación postcosecha y elaboración. Además de estas medidas, se deberán documentar todas las aplicaciones.

d) Fomentar la investigación relacionada.

8. En la elaboración de los programas de capacitación o en la recopilación de información sobre los riesgos, se deberá hacer énfasis en que las estrategias de siembra, precosecha, cosecha y postcosecha para un cultivo de higos en particular dependerán de las condiciones del clima de cada año en particular, de la producción local, y de las prácticas de cosecha y elaboración que se siguen en un determinado país o región.

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

9. Este documento tiene como objetivo dar orientación a todas las partes interesadas que producen y manipulan higos secos para el comercio internacional, destinados al consumo humano. Todos los higos secos se deberán preparar y manipular de conformidad con el *Código Internacional de Prácticas recomendado - Principios generales de higiene de los alimentos* y el *Código Internacional de Prácticas recomendado para*

las frutas desecadas, pertinentes para todos los alimentos que se preparan para consumo humano. Este código de prácticas indica las medidas que deberán aplicar todas las personas a las que compete garantizar la inocuidad de los alimentos y su idoneidad para el consumo humano.

10. Los higos, susceptibles a la contaminación de aflatoxinas, son diferentes de otros frutos debido a la formación y las propiedades del fruto. Su mayor sensibilidad se debe a su piel jugosa y carnosa, a la cavidad interna del fruto y a su composición favorable, rica en azúcar. De esta manera se pueden producir hongos toxigénicos y formar aflatoxinas en la superficie exterior o en el interior de la cavidad, aunque no se produzcan daños en la piel. Los períodos críticos para la formación de aflatoxinas en los higos secos comienzan con la maduración de los higos en el árbol, prosiguen durante el período de envejecimiento, durante el cual pierden agua, se arrugan y caen al suelo, así como cuando están completamente secos en las bandejas de secado. La formación de hongos y de toxinas se puede producir en la piel carnosa exterior y en la cavidad del fruto. Algunas plagas de insectos, como el escarabajo de la fruta seca (*Carpophilus spp.*) o las moscas del vinagre (*Drosophila spp.*), activos durante la maduración de la fruta, pueden ser vectores que llevan hongos aflatoxigénicos a la cavidad del fruto.

11. El principal requisito es obtener una planta sana y un producto de buena calidad mediante la aplicación de las técnicas agrícolas necesarias para prevenir y reducir la formación de aflatoxinas.

## 2. DEFINICIONES

12. **Higuera**, *Ficus carica* L., como es un árbol dioico tiene formas masculina y femenina, y dos o tres ciclos de fructificación al año.

13. **Caprificación** es un proceso que se aplica cuando la fruta femenina de determinadas variedades de la higuera requieren polinización para fructificar. En las higuera femeninas se cuelgan o colocan “*profichi*” (*ilek*), frutos de la higuera masculina, que tienen avispa de la higuera (*Blastophaga psenes* L.) y granos de polen, se a fin de que polinicen y fecunden la fruta de las cosechas principal y segunda (*iyilop*). El período en que las flores masculinas desprenden polen, en las higueras machos, debe coincidir con la maduración de las flores femeninas en las higueras hembras.

14. **Ostiolo** u **ojo** es la apertura situada en un extremo de la fruta que, cuando está abierto, permite entrar a los vectores: el escarabajo de la fruta seca (*Carpophilus spp.*) o las moscas del vinagre (*Drosophila spp.*), que diseminan hongos aflatoxigénicos.

## 3. PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA), BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF) Y BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO (BPAL)

### 3.1 SELECCIÓN DEL SITIO y CREACIÓN DEL HUERTO (PLANTACIÓN)

15. Las higueras crecen en climas tropicales y templados benignos, y tienen un período de latencia que limita su crecimiento en temperaturas bajas durante el invierno, más que en las altas temperaturas del verano. Las temperaturas bajas –inmediatamente después de que salen las yemas, en primavera, y en octubre-noviembre, antes de que endurezcan los brotes– pueden dañar el árbol. Las temperaturas heladas del invierno pueden afectar a las avispas que invernan en los frutos machos y crear problemas para la fructificación.

16. Las altas temperaturas y condiciones de aridez en primavera y en verano pueden incrementar las quemaduras solares, y si éstas son serias las hojas se caen prematuramente, se pueden producir considerables problemas de calidad y propiciar la formación de aflatoxinas.

17. Las variedades de higos presentan distintas tendencias a agrietarse o abrirse. De todas formas, se debe tener en cuenta la elevada humedad relativa y la lluvia durante el período de maduración y secado, antes de establecer el huerto. Una gran humedad y una lluvia abundante pueden incrementar el agrietamiento en el extremo donde está el ostiolo, la formación de hongos y reducir la calidad.

18. Se pueden cultivar higueras en una gran variedad de suelos, como los arenosos, arcillosos y limosos. Una profundidad del suelo de por lo menos 1 – 2 m acelera el crecimiento de las higueras, que tienen raíces fibrosas y huecas. El pH óptimo del suelo es de 6,0 a 7,8. Las propiedades químicas (como el pH) y físicas del suelo pueden influir en la absorción de nutrientes y, en consecuencia, en la calidad del higo seco y en su resistencia a las presiones, por lo cual se deberán evaluar cabalmente las propiedades del suelo antes de establecer el huerto.



19. El nivel de la capa freática subterránea no debe ser una limitación. La disponibilidad de irrigación es un activo para superar las presiones que ejerce la sequía.

20. Los huertos se deben crear con árboles sanos de vivero, libres de insectos y de enfermedades. Se debe dejar un espacio adecuado, por lo general entre 8 y 10 metros, entre las hileras y los árboles, para permitir el uso de la maquinaria y equipo necesarios. Antes de la siembra es necesario tener en cuenta el uso que se dará a la fruta (fresca, seca o ambas). También se debe pensar en las otras especies que haya en el huerto. No se deben producir alrededor de los higuerales especies susceptibles a la formación de aflatoxinas, como el maíz. Se deberá limpiar el que queda de las cosechas anteriores y toda materia extraña y, si es necesario, el terreno se puede dejar en barbecho en los próximos años.

### 3.2 GESTIÓN DEL HUERTO

21. Las prácticas como la caprificación, la poda, la labranza, la fertilización, la irrigación y la protección fitosanitaria se deberán aplicar oportunamente y con un enfoque preventivo, en el marco de las buenas prácticas agrícolas.

22. Se deben evitar las prácticas agrícolas, tanto en el huerto como en las zonas cercanas, que pudieran dispersar *A. flavus*, *A. parasiticus* y otras esporas fúngicas presentes en el suelo hacia las ramas de los árboles. El suelo, así como otras frutas y otras partes de plantas presentes en los higuerales pueden tener grandes cantidades de hongos toxigénicos. Las prácticas de labranza se deben terminar un mes antes de la cosecha. Durante la temporada de crecimiento, los caminos próximos a los huertos se deben regar o lubricar periódicamente para reducir al mínimo los brotes de ácaros a consecuencia del polvo. Los aparatos y el equipo no deben dañar las higueras ni causar contaminación cruzada de plagas y enfermedades.

23. Las higueras se deben podar ligeramente y todas las ramas y otras partes de las plantas se deben retirar del huerto para evitar la contaminación. Se evitará incorporar directamente en el suelo todas las partes eliminadas. De acuerdo a lo propuesto por los expertos, se puede recomendar la preparación correcta de composta antes de incorporar la materia orgánica, una vez realizado el análisis del suelo y las hojas.

24. La aplicación de fertilizantes repercute en la composición de la fruta y las presiones ambientales pueden propiciar la formación de toxinas. Se sabe también que el exceso de nitrógeno incrementa la humedad de la fruta y puede prolongar el período de secado. La aplicación de fertilizantes se debe basar en el análisis del suelo y las plantas, y toda recomendación debe formularla un organismo autorizado.

25. Se debe aplicar un programa de manejo integrado de plagas, y se deberán eliminar de los higuerales la fruta y las plantas que promuevan la infestación de escarabajos de la fruta seca o moscas del vinagre ya que estas plagas son vectores que transmiten hongos, especialmente al interior de la cavidad de la fruta. Se deberán utilizar los plaguicidas aprobados para los higos, que comprenden insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas y nematocidas, a fin de reducir al mínimo los daños causados por insectos, infección de hongos y otras plagas en el huerto y zonas adyacentes. Se deberán mantener registros exactos de todas las aplicaciones de plaguicidas.

26. Se aplicará irrigación en las regiones o en los períodos donde hay elevadas temperaturas o lluvia insuficiente durante la temporada de crecimiento, a fin de reducir al mínimo las presiones. Sin embargo, se evitará que el agua del riego entre en contacto con los higos y el follaje.

27. El agua usada para irrigación y con otros fines (por ej., preparación de plaguicidas) debe ser de la calidad adecuada para el uso previsto, de acuerdo a la legislación de cada país productor o país importador.

### 3.3 CAPRIFICACIÓN

28. Los cabrahigos (fruto de la higuera macho) son importantes para las variedades de higos que los necesitan para fructificar. Los cabrahigos deben estar saludables, libres de hongos y deben tener abundantes granos de polen y avispas (*Blastophaga psenes* L.). Durante la polinización de los frutos hembras de la higuera a través de las avispas, que transcurren su ciclo vital en los cabrahigos, estos insectos pueden llevar *Fusarium*, *Aspergillus spp* y otros hongos a los frutos hembra. Como los árboles machos son la fuente principal de estos hongos, estos árboles por lo general no se cultivan en los huertos de higueras hembras. Es importante utilizar cabrahigos limpios, los que estén podridos o blandos se deben eliminar antes de la caprificación. Como los cabrahigos, que permanecen en el árbol o en el huerto, pueden tener otras enfermedades fúngicas o plagas, se deben retirar y destruir fuera del huerto después de la caprificación. Para facilitar la eliminación de los cabrahigos se recomienda colocarlos en redes o sacos.

### 3.4 ANTES DE LA COSECHA

29. El equipo y la maquinaria que se usan para cosechar, almacenar y transportar los cultivos no debe representar un peligro para la salud. Antes de la cosecha se debe inspeccionar todo el equipo y la maquinaria, a fin de asegurar que estén limpios y en buenas condiciones de funcionamiento, y evitar así que los higos se contaminen de tierra, y otros posibles peligros.

30. Las asociaciones comerciales, así como las autoridades locales y nacionales, deben tomar la iniciativa en la elaboración de directrices sencillas, e informar a los productores de los peligros asociados a la contaminación de aflatoxinas en los higos y de las prácticas de cosecha adecuadas para reducir el riesgo de contaminación por hongos, microbios y plagas.

31. El personal que participará en la cosecha de higos debe recibir capacitación en higiene personal y prácticas sanitarias, que se deberán aplicar en las instalaciones de elaboración durante la temporada de cosecha.

### 3.5 COSECHA

32. La cosecha de higos secos es diferente de la cosecha de higos para consumo en fresco. Los higos que se van a secar no se cosechan cuando están maduros, sino que se dejan envejecer en el árbol. Una vez que pierden agua, se secan parcialmente y se arrugan, se forma una capa de abscisión y los higos caen por sí solos al suelo. El período más crítico de formación de aflatoxinas comienza con la maduración y prosigue cuando los higos se arrugan y hasta que se secan por completo. Es necesario recoger todos los días los higos del suelo y reducir la formación de aflatoxinas y otras pérdidas debidas a enfermedades y plagas. Por otra parte, los recipientes para recogerlos deben ser adecuados, para prevenir todo daño mecánico, además de que deben estar limpios y libres de toda fuente de hongos.

33. La cosecha para higos secos se debe hacer con regularidad, a intervalos cortos todos los días, a fin de reducir al mínimo el contacto con el suelo y, de esta manera, los riesgos de contaminación. La cosecha frecuente también reduce la infestación de insectos, especialmente de escarabajos de la fruta seca (*Carpophilus spp.*) y polillas de la higuera (*Ephestia cautella* Walk. y *Plodia interpunctella* Hübner).

34. Cuando la diferencia de temperaturas entre el día y la noche es grande, la formación de rocío puede propiciar la formación de aflatoxinas. Esto es importante porque las superficies húmedas favorecen la formación de hongos, incluso cuando la fruta se ha secado por completo.

### 3.6 SECADO

35. El lugar y el momento del secado son factores importantes en la formación de aflatoxinas. El contenido de humedad del higo parcialmente seco y arrugado, caído del árbol, es aproximadamente del 30% al 50%, y esta fruta es más susceptible a sufrir daños físicos que los higos completamente secos, cuyo contenido de humedad es de 20% a 22%. Por ello es necesaria una buena gestión del suelo, que reduzca el tamaño de las partículas y suavice la superficie antes de la cosecha, a fin de reducir el riesgo de que los higos sufran daños.

36. Los higos se pueden secar artificialmente en secadoras, o al sol, con ayuda de la energía solar. En las secadoras artificiales los higos se secan en menos tiempo y se pueden obtener productos más higiénicos, con menos daños causados por plagas. Las buenas prácticas de secado pueden contribuir a prevenir la formación de aflatoxinas. El secado al sol es eficaz desde el punto de vista del costo y respeta el medio ambiente, pero puede incrementar las probabilidades de contaminación por aflatoxinas.

37. La fruta no se debe colocar directamente en el suelo ni donde haya vegetación. La fruta se debe disponer a secar en capas únicas, en una parte soleada del huerto donde haya corrientes de aire. Las bandejas de secado deberán cubrirse con algún material para proteger los higos de la lluvia, si existe este riesgo, o prevenir la infestación de polillas de la higuera, que depositan sus huevecillos durante la noche. Para secar al sol es preferible utilizar bandejas colocadas a 10 o 15 cm del suelo, ya que la fruta se puede beneficiar del calor de la superficie del suelo y se proporciona buena ventilación, se acelera el secado y se evita la contaminación con materia extraña y fuentes de infección, como partículas del suelo u otras partes de plantas.

38. Los higos que se secan, con una humedad de  $\leq 24$  % y una actividad del agua de  $\leq 0,65$ , se deberán retirar de las bandejas. La fruta completamente seca se recoge de las bandejas de preferencia por la mañana, antes de que aumente la temperatura de los higos y se ablanden, pero una vez que se ha evaporado el rocío. Las bandejas se deben revisar con frecuencia para recoger los higos completamente secos. Los higos secos

que se recogen de las bandejas deben tratarse para evitar las plagas de almacenamiento, con un método autorizado por la legislación de cada país para el uso previsto.

39. Los higos de baja calidad que se entresacan y puedan estar contaminados se deberán secar y almacenar separadamente para evitar la contaminación cruzada. Se capacitará para esto al personal encargado de la cosecha y el que trabaja en los almacenes a fin de asegurar que se sigan estos criterios.

### **3.7 TRANSPORTE**

Cuando es necesario el transporte, se aplican las siguientes disposiciones:

40. Durante el transporte de higos secos de la granja al lugar donde se elaboran, no se deberá perjudicar la calidad de los higos. Los higos secos no se deben transportar con otros productos que tengan un olor penetrante o que puedan propiciar la contaminación cruzada. Durante el transporte se debe evitar que aumenten la humedad y la temperatura.

41. Los higos secos se trasladarán en contenedores adecuados a un lugar apropiado de almacenamiento o directamente a las instalaciones de elaboración, lo antes posible después de la cosecha o el secado. En todas las fases del transporte, se usarán cajas o cajones ventilados en vez de sacos. Los contenedores utilizados para el transporte deberán estar limpios, secos y libres de hongos visibles e insectos, o de cualquier otra fuente de contaminación. Los contenedores serán suficientemente robustos para tolerar toda la manipulación sin romperse ni perforarse, y estarán bien sellados para evitar que entren polvo, esporas de hongos o cualquier otra materia extraña. Los vehículos (por ej. camionetas o camiones) que se usarán para recoger y transportar los higos secos cosechados desde la granja hasta las instalaciones de secado o a los almacenes después de secarse, estarán limpios, libres de insectos y de hongos visibles, antes de usarse o utilizarse de nuevo, y serán adecuados al tipo de carga prevista.

42. Al momento de la descarga, el contenedor del transporte se vaciará por completo y se limpiará adecuadamente para evitar que se contaminen las cargas sucesivas.

### **3.8 ALMACENAMIENTO**

43. Los higos se limpiarán, se secarán y etiquetarán debidamente al almacenarse en un lugar dotado de regulación de la temperatura y la humedad. La vida comercial de los higos secos puede prolongarse si se mantienen a un valor de actividad del agua en el que no puedan producirse mohos, levaduras ni bacterias (actividad del agua <0.65). Si se formaran focos de calor donde aumenten la temperatura y la humedad, puede producirse una formación secundaria de aflatoxinas. Por este motivo, habrá de eliminarse todo posible factor que aumente la humedad de la fruta seca o del entorno. Es necesario prevenir el contacto directo de los contenedores de los higos secos con el piso o los muros instalando una plataforma o un separador equivalente.

44. Los almacenes deberán estar lejos de fuentes de contaminación, como higos con moho o establos, si los hay en la granja, y la fruta no se debe almacenar con materiales que tengan olores insólitos. Se deberá tomar precauciones para evitar el ingreso de insectos, aves o roedores, u otros problemas parecidos en las condiciones de almacenamiento de la granja.

45. Los higos de poca calidad que no se destinen a consumo humano directo se almacenarán por separado de los que están destinados a consumo humano. Los almacenes se desinfectarán con productos eficaces. Se repararán grietas y huecos, y las ventanas y las puertas deben tener mosquiteros. Los muros se pulirán y limpiarán todos los años. Los almacenes deben estar oscuros, frescos y limpios.

46. Las condiciones óptimas de almacenamiento para los higos secos son temperaturas de 5° a 10°C, con una humedad relativa inferior a 65 %. Por lo tanto, se recomienda el almacenamiento en frío.

### **3.9 ELABORACIÓN**

47. Los higos secos se fumigan, almacenan, clasifican por tamaños, lavan, limpian, clasifican y envasan en unidades de elaboración. Entre estos procedimientos, la eliminación de higos contaminados de aflatoxinas, el almacenamiento y los materiales para empacar pueden ejercer una gran influencia en los niveles de aflatoxinas presentes en los productos finales. Se deberá dar tratamiento a los higos secos para prevenir las plagas de almacenamiento, con un método autorizado por la legislación de cada país para el fin previsto.

48. Se tomarán muestras de los higos secos que llegan a los centros de elaboración y se analizarán, como una selección inicial del contenido de humedad y la proporción de higos que presentan una fluorescencia amarilla verdosa brillante (BGYF). Los higos secos contaminados de aflatoxinas pueden presentar una correlación con la BGYF expuestos a luz ultravioleta de onda larga (360 nm). Se puede presentar BGYF en la piel exterior así como dentro en la cavidad del fruto; la proporción depende de las características de la fruta y de la prevalencia de los vectores. Los higos secos se examinaron con luz ultravioleta de onda larga y los que presentaron fluorescencia se eliminaron para obtener un lote de contenido de aflatoxinas más bajo. Las condiciones de trabajo, como la jornada laboral, los intervalos de descanso, la ventilación y la limpieza de las instalaciones, deberán contemplar la seguridad de los trabajadores y la inocuidad de los productos.
49. Los higos contaminados se separarán, etiquetarán y destruirán de forma adecuada, a fin de evitar que ingresen en la cadena de alimentos y un riesgo ulterior de contaminación ambiental.
50. El contenido de humedad y el nivel de actividad del agua de los higos secos deberán ser inferiores al nivel crítico (el contenido de humedad se puede establecer en 24% y la actividad del agua en menos de 0,65). Niveles más elevados pueden desencadenar la formación de hongos y de toxinas. Una actividad del agua más alta puede dar inicio a la formación de aflatoxinas en zonas de elevada temperatura de almacenamiento en las instalaciones de elaboración o en el comercio minorista, especialmente en materiales de envasado sellados contra la humedad.
51. Si el comprador lo exige se lavan los higos secos. La temperatura del agua y la duración del lavado se definirán de acuerdo al contenido de humedad de los higos, para evitar la elevación del contenido inicial de humedad de los frutos a niveles críticos. En caso de que aumenten los niveles de humedad y actividad del agua, se deberá incorporar en el proceso una segunda fase de secado. El agua debe cumplir las especificaciones del agua potable.
52. Se aplicarán buenas prácticas de almacenamiento en las instalaciones de elaboración, cuyo nivel se mantendrá hasta que el producto llegue al consumidor (véase la sección 3.8).
53. El equipo, la maquinaria y la infraestructura del centro de elaboración no deberá representar un peligro para la salud, y se proporcionarán buenas condiciones de trabajo para evitar la contaminación de los higos.
54. Estas recomendaciones se basan en los conocimientos actuales y se podrán poner al día de acuerdo a la investigación que se lleve a cabo. Las medidas de prevención se aplican esencialmente en los higuerales, y las medidas de precaución o tratamientos que se realizan durante la elaboración son sólo medidas de corrección para evitar toda formación de aflatoxinas.

## DOCUMENTO DE PROYECTO

**PROPUESTA DE NUEVO TRABAJO SOBRE UN «CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE OCRATOXINA A EN EL CAFÉ»****1. Propósito y ámbito de acción del nuevo trabajo**

La finalidad del nuevo trabajo propuesto es dar orientación a los países miembros y a la industria del café para prevenir y reducir la contaminación de ocratoxina A (OTA) en el café. El ámbito de acción del nuevo trabajo comprende la elaboración de un *Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de OTA en el café*, que comprenderá todas las etapas de la cadena del café, salvo las prácticas de los consumidores. Se prevé que este nuevo trabajo se realice con base en las *Directrices de la FAO para prevenir la formación de moho en el café*.

**2. Pertinencia y oportunidad**

El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIRC) ha estudiado la toxicidad de la OTA y la clasificó como posible cancerígeno humano (grupo 2B). También la estudió el Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (JECFA).

La OTA se presenta en distintos alimentos, como el café, que representa una fuente considerable de exposición alimentaria en algunos países. Además, el café es un producto importante en el comercio internacional, lo que significa que existe un elevado consumo humano del mismo.

La forma más eficaz de prevenir y reducir la contaminación de OTA en el café es la aplicación de buenas prácticas en todas las etapas de la cadena del café.

**3. Principales aspectos que deberán tratarse**

El nuevo trabajo que se propone se concentrará en determinar, prevenir y controlar los aspectos pertinentes que se asocian a:

- la infección del café por hongos productores de OTA;
- la formación de hongos ocratoxigénicos; y
- la producción de OTA

El código abarcará todas las etapas de la cadena de producción del café (las prácticas de cultivo, cosecha, postcosecha y transporte), y formulará estrategias para prevenir y reducir la contaminación del café por OTA.

**4. Evaluación respecto a los criterios para establecer las prioridades de trabajo**

1. La protección del consumidor, desde el punto de vista de la salud, la inocuidad de los alimentos, la aplicación de buenas prácticas en el comercio de alimentos y que se tengan en cuenta las necesidades específicas de los países en desarrollo.

El nuevo trabajo dará ulterior orientación a los países para mejorar la calidad del café, prevenir y reducir la contaminación de OTA y, en consecuencia, reducir al mínimo la exposición alimentaria del consumidor a la OTA a través del café.

2. Diversidad de las leyes de los países y posibles impedimentos consiguientes para el comercio internacional.

El nuevo trabajo dará una orientación científica internacionalmente reconocida a fin de contribuir a mejorar el comercio internacional.

3. Otras organizaciones ya están activas en este ámbito.

Este nuevo trabajo se basará en las *Directrices de la FAO para prevenir la formación de moho en el café*.

## **5. Pertinencia respecto a los objetivos estratégicos del Codex**

El trabajo propuesto queda comprendido en los cinco objetivos estratégicos del Codex:

### Objetivo 1. Fomentar un marco reglamentario racional.

Los resultados de este trabajo contribuirán a promover marcos reglamentarios racionales en el comercio internacional, mediante el uso de conocimientos científicos y experiencia práctica para prevenir y reducir la contaminación de OTA en el café.

Con miras a promover la aplicación máxima de las normas del Codex, debido a la importancia del comercio internacional de café, este trabajo armonizará los procedimientos para los países desarrollados y los países en desarrollo, lo que conducirá a un comercio leal.

### Objetivo 2. Promover la aplicación más amplia y coherente posible de los principios científicos y del análisis de riesgos.

Este trabajo ayudará a establecer opciones de gestión de riesgos y estrategias para combatir la presencia de OTA en el café.

### Objetivo 3. Fortalecer la capacidad del Codex para la gestión de su trabajo

Al establecer un marco general para la gestión de los riesgos en materia de inocuidad de los alimentos, asociados a la prevención y reducción de la contaminación de OTA en el café se ofrecerá un documento general al que podrá hacer referencia el CCCF y que podrán utilizar muchos otros países.

### Objetivo 4. Promover vinculaciones entre el Codex y otros instrumentos y convenios multilaterales de reglamentación.

La participación de la FAO en las actividades del Codex ya ha creado un vínculo estrecho, y la labor de la FAO en este ámbito será la base de este nuevo trabajo del Codex.

### Objetivo 5: Promover la máxima aplicación de las normas del Codex.

Debido a la índole internacional de este problema, este trabajo contribuirá y abarcará todos los aspectos de este objetivo al requerir la participación de los países desarrollados tanto como las de los países en desarrollo para llevar a cabo el trabajo.

## **6. Información sobre la relación entre la propuesta y otros documentos del Codex**

Este nuevo trabajo se recomienda en el Documento de debate sobre la OTA en el café (CX/CF 08/2/14), que se presentó y debatió en la segunda reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF).

## **7. Determinación de las necesidades y disponibilidad de asesoramiento científico experto**

No es necesario en estos momentos recibir asesoramiento científico adicional, ya que la FAO publicó las Directrices para prevenir la formación de moho en el café, como producto del proyecto Mejoramiento de la calidad del café mediante la prevención de la formación de mohos.

## **8. Determinación de las necesidades de insumos técnicos de órganos externos para la norma**

No hace falta la aportación técnica adicional de órganos externos.

## **9. Plazo propuesto para terminar el nuevo trabajo, incluida la fecha de inicio, la fecha propuesta de adopción en el Trámite 5, y la fecha propuesta para la aprobación por la Comisión. El plazo para elaborar una norma normalmente no deberá ser mayor de cinco años.**

Si la Comisión lo aprueba, el Anteproyecto de Código de Prácticas se distribuirá para recibir observaciones en el Trámite 3 y para examen en el Trámite 4, en la 3ª reunión del CCCF en 2009. Está prevista su adopción en el Trámite 5 para 2010, y su aprobación en el Trámite 8 se puede prever para 2011.

**LISTA DE PRIORIDADES DE LOS CONTAMINANTES Y SUSTANCIAS TÓXICAS NATURALMENTE PRESENTES EN LOS ALIMENTOS  
PROPUESTOS PARA SU EVALUACIÓN POR EL JECFA**

<i>Contaminantes y sustancias tóxicas naturales</i>	<i>Preguntas que requieren respuesta</i>	<i>Disponibilidad de datos (cuándo, qué)</i>	<i>Propuesto por</i>
Deoxinivalenol (DON) <sup>1</sup>	Evaluación mundial de la exposición teniendo en cuenta los nuevos datos, también examen de los datos toxicológicos y de la necesidad de una dosis de referencia sobre los efectos agudos (que incluya datos sobre la presencia en los productos terminados, así como en el trigo crudo y en otros productos tal y como son objeto del comercio internacional, y los factores de la elaboración)  Toxicidad del 3-acetil y 15-acetil DON (no se conoce la disponibilidad de datos)	Antes de 2008 no habrá suficientes datos sobre la presencia ni sobre la elaboración  Japón, Canadá y la CE tendrán datos de la presencia del DON para fines de 2008.  No se sabe si hay datos toxicológicos disponibles	(desde la 37ª reunión del CCFAC)
Furanos <sup>1</sup>	Evaluación completa (evaluación toxicológica y de la exposición)	<u>Datos de la presencia:</u> EE.UU.: verano de 2008 CE: fines de 2008 Australia: fines de 2008 Canadá: fines de 2008 Japón: fines de 2008 <u>Datos toxicológicos:</u> EFSA, está disponible la evaluación preliminar de riesgos Canadá: hay algunos estudios toxicológicos disponibles	EE UU, con apoyo de Australia, Canadá y la CE
Perclorato <sup>1</sup>	Evaluación completa (evaluación toxicológica y de la exposición)	<u>Datos de la presencia:</u> EE UU (incluidos los datos del estudio de las dietas totales) y Canadá: fines de 2008 <u>Datos toxicológicos:</u> EE UU, evaluación de riesgos, otros datos toxicológicos disponibles	EE UU, con apoyo de Canadá y la CE
<b><i>Nuevas peticiones</i></b>			
Ésteres de 3-MCPD	Evaluación completa (evaluación toxicológica y de la exposición)	Datos limitados sobre la presencia en aceites vegetales	Alemania, con apoyo de la CE y Canadá

<sup>1</sup> Alta prioridad para evaluación por el JECFA.