

CODEX ALIMENTARIUS

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN EN LOS ALIMENTOS Y PIENSOS POR DIOXINAS Y BIFENILES POLICLORADOS (BPC) ANÁLOGOS A LAS DIOXINAS

CXC 62-2006

Adoptado en 2006. Revisado en 2018

INTRODUCCIÓN

Observaciones generales

1. Las dioxinas (dibenzoparadioxinas policloradas [PCDD] y dibenzofuranos policlorados [PCDF]) y los bifenilos policlorados (BPC) análogos a las dioxinas, están omnipresentes en el medio ambiente. Si bien las dioxinas y los BPC análogos a las dioxinas muestran un comportamiento toxicológico y químico similar, sus fuentes son diferentes. Por otra parte, si bien los BPC-AD y BPC-NAD muestran un comportamiento toxicológico diferente, sus fuentes son iguales o similares. Los BPC-NAD representan la mayor parte de la contaminación total de BPC y el resto son BPC-AD.
2. Entre las actuales fuentes de las dioxinas y los BPC-AD que entran en la cadena alimentaria figuran las emisiones nuevas y la removilización de depósitos o reservorios en el medio ambiente. Las nuevas emisiones tienen lugar principalmente por vía aérea. Las dioxinas y BPC análogos a las dioxinas se descomponen muy lentamente en el medio ambiente y permanecen en él durante períodos de tiempo muy largos. Por ello, una gran parte de la actual exposición se debe a emisiones de dioxinas y BPC que ocurrieron en el pasado.
3. Entre los años treinta y los años setenta se produjeron intencionadamente y en cantidades considerables BPC, que se utilizaron en una amplia gama de aplicaciones. En algunos países todavía se utilizan en sistemas cerrados y están contenidos en matrices sólidas (por ejemplo, materiales obturadores y capacitadores eléctricos). Se sabe que determinados BPC comerciales están contaminados con dioxinas y debido a ello podrían considerarse una posible fuente de dioxinas.
4. Hoy en día las emisiones de BPC análogos a las dioxinas resultan fundamentalmente de filtraciones, derrames accidentales y la eliminación ilícita de desechos, así como las emisiones por vía aérea a través de procesos térmicos. La emisión al medio ambiente de BPC de pinturas y/o pastas para obturar durante la demolición y reconstrucción de edificios antiguos, por ejemplo, parece revestir cierta importancia como fuente.
5. Las dioxinas se forman como subproductos no deseados de una serie de actividades humanas entre las que figuran determinados procesos industriales (por ejemplo, la producción de sustancias químicas, la industria metalúrgica) y procesos de combustión (por ejemplo, incineración de residuos). Se ha demostrado que accidentes que ocurren en las fábricas de productos químicos pueden provocar elevadas emisiones y la contaminación de zonas locales. Entre otras fuentes de dioxinas se encuentran las calderas domésticas y la quema de residuos agrícolas de cosecha o la quema de residuos del hogar. También pueden producir dioxinas los procesos naturales, como las erupciones volcánicas y los incendios forestales.
6. Cuando se liberan en el aire, las dioxinas pueden depositarse localmente en las plantas y en el suelo, contaminando como consecuencia tanto los alimentos como los piensos. Pueden también difundirse ampliamente a lo largo de grandes distancias transportadas por el aire. La cantidad de las dioxinas depositadas varía en función de la proximidad de la fuente, la especie vegetal, las condiciones atmosféricas y otras condiciones específicas (por ejemplo, la altitud, la latitud, la temperatura).
7. Las fuentes de las dioxinas en el suelo incluyen la acumulación derivada de dioxinas atmosféricas, el esparcimiento de fangos cloacales en las tierras agrícolas, la inundación de pastos con fango contaminado y el uso previo de plaguicidas (como el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético) y fertilizantes contaminados (por ejemplo, determinados compost). Otras fuentes de las dioxinas en el suelo pueden tener un origen natural (por ejemplo, arcilla de bola).
8. Las dioxinas y los BPC son poco solubles en agua. Sin embargo, son absorbidos en partículas minerales y orgánicas suspendidas en el agua. Las superficies de los océanos, lagos y ríos están expuestas al depósito aéreo de estos compuestos que, en consecuencia, se concentran a lo largo de la cadena alimentaria acuática. La entrada de aguas residuales o efluentes contaminados derivados de determinados procesos, como el blanqueo con cloro del papel o la pasta de papel y la metalurgia, pueden causar un elevado nivel de contaminación del agua y de sedimentos en zonas oceánicas y costeras, lagos y ríos.
9. La absorción de dioxinas y BPC por los peces se produce a través de las branquias y la alimentación. Los peces acumulan dioxinas y BPC predominantemente en su tejido adiposo e hígado. Los peces que viven en el fondo y los que se alimentan en el fondo están más expuestos a los sedimentos contaminados que las especies de peces pelágicos. Ello no obstante, los niveles de dioxinas y BPC en los peces de fondo no siempre son superiores a los de los peces pelágicos, sino que dependen del tamaño, la alimentación y las características fisiológicas del pez. Otros factores que pueden afectar a la acumulación de dioxinas y de BPC en los peces son la edad, el peso, el contenido de lípidos o el estado medioambiental de sus entornos.

10. Los alimentos de origen animal son la vía predominante de exposición humana a las dioxinas y los BPC, ya que representan aproximadamente el 80-90% de la exposición total a través de las grasas del pescado, la carne y los productos lácteos. Los niveles de dioxinas y BPC presentes en la grasa de animales pueden estar relacionados con la contaminación del medio ambiente local y la de los piensos (por ejemplo, el aceite de pescado o la carne de pescado), o con determinados procesos de producción (por ejemplo, el secado artificial).
11. En su 57.^a reunión, celebrada en 2002, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) evaluó la toxicidad de las dioxinas y BPC-AD. La prolongada semivida de las dioxinas y BPC-AD implica que cada ingesta diaria tiene un pequeño efecto o incluso un efecto insignificante sobre la carga corporal total. A fin de evaluar los riesgos a corto o largo plazo para la salud debido a estas sustancias, debe evaluarse la ingesta total o ingesta promedio durante meses, y la ingesta tolerable debe evaluarse durante un período de al menos un mes. Para fomentar este punto de vista, el JECFA decidió expresar la ingesta tolerable como un valor mensual en forma de una ingesta mensual tolerable provisional (IMTP). Se derivó una IMTP de 70 pg/kg de pc al mes para las dioxinas y BPC-AD expresada como factores de equivalencia tóxica (FET). El JECFA concluyó que, pese a las incertidumbres, las estimaciones de la ingesta sugieren que una fracción considerable de la población tiene un consumo promedio a largo plazo por encima de la IMTP.
12. En su 80.^a reunión, celebrada en 2015, el JECFA evaluó la toxicidad de los BPC-NAD. El JECFA concluyó que ninguno de los estudios disponibles sobre los seis BPC indicadores (BPC 28, BPC 52, BPC 101, BPC 138, BPC 153 y BPC 180) y el BPC 128 era adecuado para deducir valores de orientación basados en la salud para la evaluación de la potencia relativa de los BPC-NAD en comparación con un compuesto de referencia. Por eso, se desarrolló un enfoque comparativo utilizando las dosis con el mínimo efecto con el fin de estimar los márgenes de exposición (MDE) para proporcionar orientación sobre los riesgos para la salud humana.
13. El JECFA concluyó que, sobre la base de los datos disponibles, era improbable que las exposiciones alimentarias a los BPC-NAD fueran motivo de preocupación para la salud de adultos y niños. Si bien los MDE son más bajos para los lactantes alimentados con leche materna, sobre la base de los conocimientos actuales, los beneficios de la lactancia materna se consideran superiores a los posibles inconvenientes que pueden asociarse con la presencia de BPC-NAD en la leche materna.
14. Para reducir la contaminación de los alimentos de origen animal, es necesario adoptar medidas de control en los piensos. Tales medidas pueden incluir la elaboración de orientaciones sobre buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de alimentación animal (véase el *Código de prácticas sobre buena alimentación animal* [CXC 54-2004]) y buenas prácticas de fabricación (BPF), así como medidas para reducir efectivamente las dioxinas y los BPC presentes en los piensos, tales como:
 - Identificación de zonas agrícolas con un aumento de la contaminación por dioxinas y BPC debida a emisiones locales, accidentes o a la eliminación ilícita de materiales contaminados, y seguimiento de los piensos y los ingredientes de piensos procedentes de esas zonas;
 - Seguimiento del contenido en dioxinas y BPC de los fangos cloacales y el compost utilizados como fertilizantes en la agricultura, así como su cumplimiento de la directriz sobre niveles máximos establecida a nivel nacional;
 - Establecimiento de recomendaciones de usos agrícolas específicos (por ejemplo, la limitación del pastoreo o la utilización de técnicas agrícolas apropiadas);
 - Identificación de piensos e ingredientes de piensos posiblemente contaminados;
 - Supervisión del cumplimiento de niveles de orientación o niveles máximos nacionales, en caso de que se disponga de ellos, y reducción al mínimo o descontaminación (por ejemplo, refinando el aceite de pescado) de los piensos e ingredientes de piensos que no los cumplan; e
 - Identificación y control de procesos críticos de fabricación de piensos (por ejemplo, el secado artificial mediante calentamiento directo).
15. Debería estudiarse la adopción de medidas de control similares, cuando sea aplicable, para reducir las dioxinas y los BPC análogos a las dioxinas en los alimentos.

Transferencia de dioxinas y BPC en los animales destinados a la producción de alimentos

16. Las dioxinas y los BPC se acumulan en los tejidos de los animales destinados a la producción de alimentos, incluido el pescado. Además, se pueden excretar en productos contaminantes con contenido en grasas, tales como la leche y los huevos. Existen claras diferencias de comportamiento toxicocinético entre los diferentes congéneres de dioxinas y BPC.

17. Para la mayoría de las especies de animales de granja, los estudios existentes han mostrado que las dioxinas y BPC se acumulan en la grasa corporal y el hígado, pero también se excretan en los huevos y la leche. Esta excreción contribuye a reducir la acumulación en el cuerpo, y disminuye los niveles una vez finalizada la exposición. En los animales en crecimiento, el incremento en la masa de la grasa corporal también es un factor importante en los niveles de tejido obtenidos durante la exposición, que disminuye una vez finalizada la exposición.
18. Los factores relativos a la cinética de los contaminantes en el animal pueden describirse mediante factores como:
 - las tasas de transferencia (TT) que describen el porcentaje del contaminante ingerido que es excretado en la leche o los huevos o
 - el factor de bioconcentración (FBC), que describe la relación entre el nivel en los tejidos, leche o huevos y el del pienso. Los FBC son más apropiados para los tejidos, ya que es más difícil obtener la información sobre el peso total de tejidos musculares o adiposos en el animal requerido para calcular las TT.
19. Las TT y los FBC varían para cada congénere, pero en la práctica, los correspondientes a los congéneres menos clorados y más persistentes son más relevantes, ya que contribuyen en su mayor parte a la EQT, como PeCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF, TCDD, TCDF (en el caso de los pollos) y en menor medida los PCDD/F hexaclorados. Solo en algunos casos, como cuando el pentaclorofenol (PCF) es la fuente de contaminación, los congéneres más clorados como el HpCDD prestan una contribución significativa al nivel de EQT. En el caso de los BPC-AD, BPC-126 y en cierta medida BPC-169 son los congéneres más relevantes en términos de contribución a los niveles de equivalencia tóxica (EQT).
20. Los PCDD/F y BPC se acumulan en mayor medida en el filete de pescado azul (como la trucha o el salmón) que en el pescado blanco, de modo que este último presenta concentraciones más altas de estos compuestos en el tejido hepático. Las principales fuentes de dioxinas y BPC-AD relacionadas con los piensos en el pescado de piscicultura son a menudo el aceite de pescado y la harina de pescado. Además de la composición del pienso, la transferencia de dioxinas y BPC a los filetes depende de otros factores como las especies, y el crecimiento del animal y los niveles de dioxinas y BPC-AD en el medio ambiente (agua y sedimentos).

Medidas aplicables en el origen

21. La reducción de las fuentes de dioxinas y BPC es un requisito previo esencial para seguir reduciendo la contaminación. Los intentos por reducir la emisión de dioxinas en el origen se deben centrar en la reducción de la formación de dioxinas durante los procesos térmicos, así como en la aplicación de técnicas de destrucción. Las medidas para reducir las fuentes de emisión de BPC deben estar encaminadas a reducir al mínimo las emisiones de equipos existentes (por ejemplo, transformadores, condensadores), prevenir accidentes y controlar mejor la eliminación y destrucción de los aceites y desechos que contengan BPC.
22. El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Convenio de Estocolmo) es un tratado mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de los COP, incluidas las dioxinas y BPC. Incluye varias posibles medidas dirigidas al origen que las autoridades nacionales pueden considerar.
23. En la Parte II del Anexo C del Convenio de Estocolmo se enumeran las medidas prioritarias siguientes:
 - a) con respecto a la eliminación del uso de BPC en equipos (por ejemplo, transformadores, condensadores u otros receptáculos que contengan existencias líquidas) antes de 2025:
 - (i) identificar, etiquetar y retirar del uso todo equipo que contenga más del 10% de BPC y volúmenes superiores a 5 litros;
 - (ii) identificar, etiquetar y retirar del uso todo equipo que contenga más del 0,05% de BPC y volúmenes superiores a 5 litros;
 - (iii) comprometerse a identificar y retirar del uso todo equipo que contenga más del 0,005% de BPC y volúmenes superiores a 0,05 litros;
 - b) de conformidad con las medidas prioritarias bajo a), reducir la exposición y el riesgo para controlar el uso de BPC:
 - (i) Utilizar solamente con equipos intactos y sin filtraciones, y solamente en zonas en que el riesgo de liberación en el medio ambiente pueda reducirse a un mínimo y pueda descontaminarse rápidamente;
 - (ii) No utilizar en equipo en zonas relacionadas con la producción o elaboración de alimentos o piensos;

- (iii) Cuando se utilicen en zonas densamente pobladas, incluidas escuelas y hospitales, adoptar todas las medidas razonables de protección contra cortes de electricidad que pudiesen dar lugar a incendios e inspección periódica de dichos equipos para detectar toda fuga;
 - (c) que los equipos que contengan BPC, descritos en el apartado a) no se exporten ni se importen salvo para fines de gestión de desechos respetuosa del medio ambiente;
 - (d) Excepto para las operaciones de mantenimiento o reparación, no permitir la recuperación para su reutilización en otros equipos que contengan líquidos con un contenido de bifenilos policlorados superior al 0,005%
 - (e) Asegurar un manejo ambientalmente racional de los desechos líquidos que contengan BPC y equipo contaminado con BPC con un contenido de BPC por encima de 0,005%, tan pronto como sea posible, pero a más tardar en 2028.
 - (f) Identificar otros artículos que contengan más del 0,005% de BPC (por ejemplo, las fundas de cables, calafateado curado y objetos pintados) y administrarlos de manera ambientalmente racional.
24. En la Parte II del Anexo C del Convenio de Estocolmo se enumeran las siguientes categorías de fuentes industriales que tienen un potencial de formación y liberación relativamente elevado de dioxinas y BPC en el medio ambiente:
- (a) Incineradoras de desechos, incluidas las co-incineradoras de desechos municipales, peligrosos o médicos o de fango cloacal,
 - (b) Desechos peligrosos procedentes de la combustión en hornos de cemento,
 - (c) Producción de pasta de papel utilizando cloro elemental o productos químicos que producen cloro elemental para el blanqueo,
 - (d) Procesos térmicos de la industria metalúrgica, es decir, producción secundaria de cobre; plantas de sinterización en la industria del hierro e industria siderúrgica; producción secundaria de aluminio; producción secundaria de zinc
25. En la Parte III del Anexo C se enumeran también las siguientes categorías de fuentes que pueden producir y liberar en forma no intencionada dioxinas y BPC en el medio ambiente:
- (a) Quema a cielo abierto de desechos, incluida la quema en vertederos,
 - (b) Procesos térmicos de la industria metalúrgica no mencionados en la Parte II, Anexo C,
 - (c) Fuentes de combustión domésticas,
 - (d) Combustión de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas o calderas industriales,
 - (e) Instalaciones de combustión de madera u otros combustibles de biomasa,
 - (f) Procesos de producción de productos químicos determinados que liberan de forma no intencional COP formados, especialmente la producción de clorofenoles y cloranil;
 - (g) Crematorios,
 - (h) Vehículos de motor, en particular los que utilizan gasolina con plomo como combustible,
 - (i) Destrucción de carcasas de animales por incineración;
 - (j) Teñido (con cloranil) y terminación (con extracción alcalina) de textiles y cueros,
 - (k) Plantas de desguace para el tratamiento de vehículos una vez acabada su vida útil,
 - (l) Combustión lenta de cables de cobre,
 - (m) Desechos de refinerías de petróleo.
26. Las autoridades nacionales pueden estudiar la adopción de tecnologías para reducir al mínimo la formación y liberación de dioxinas y BPC de estas categorías de fuentes al elaborar medidas nacionales para reducir las dioxinas, BPC-AD y BPC-NAD.
27. Otras posibles fuentes de contaminación por BPC de los alimentos y los piensos que las autoridades pueden considerar abordar incluyen la ingesta de tierra contaminada (gallinas ponedoras criadas en libertad, tierras inundadas, zonas quemadas), el aceite de desecho (fugas de aceite de la transmisión, uso de residuos de aceite en pinturas), el sisal (bolsas, hilo de atado), los neumáticos utilizados como comederos o juguetes en recintos para animales, aplicaciones de pinturas o recubrimientos con contenido en BPC y liberaciones de calafateo.

Ámbito de aplicación

28. El presente código de prácticas se centra en las medidas (por ejemplo, buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de fabricación, buenas prácticas de almacenamiento, buenas prácticas de alimentación animal y buenas prácticas de laboratorio) que pueden adoptar las autoridades nacionales, los agricultores, los fabricantes de piensos y alimentos y los consumidores para prevenir o reducir la contaminación de los alimentos y piensos con dioxinas y BPC.
29. El presente código de prácticas se aplica a la producción y utilización de todos los materiales destinados a piensos (incluidos el pastoreo o la alimentación de los animales en pastos libres, la producción de cultivos forrajeros y la acuicultura) y alimentos, en todos los niveles, tanto producidos industrialmente como en explotaciones agrícolas o en el hogar.
30. Dado que la limitación y reducción a nivel mundial de las dioxinas y BPC de origen industrial y ambiental no relacionadas con la producción de alimentos o piensos puede no estar comprendida entre las funciones del CCCF, estas medidas no serán objeto de consideración en el código de prácticas.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA), BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF), BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO (BPAL), BUENAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ANIMAL (BPAA) Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)

Medidas de control dentro de la cadena alimentaria

Aire, suelo, agua

31. Para reducir la contaminación por dioxinas y BPC en el aire, las autoridades alimentarias nacionales deben considerar recomendar a sus autoridades nacionales responsables de las medidas contra la contaminación atmosférica que restrinjan la quema de desechos sin control, incluida la quema en vertederos o en corrales, y el uso de madera tratada con PCF para calentadores domésticos.
32. Es importante adoptar medidas de control para evitar o reducir la contaminación del medio ambiente por dioxinas y BPC. Para reducir la posible contaminación de los piensos o los alimentos, deben identificarse las zonas agrícolas con una contaminación inaceptable por dioxinas y BPC debido a emisiones locales, accidentes o a la eliminación ilícita de materiales contaminados.
33. Debe evitarse o restringirse la producción agrícola en zonas contaminadas si se prevé una transferencia importante de dioxinas y BPC a los piensos o alimentos producidos en esas zonas.
34. El esparcimiento de fangos de cloacas contaminados con dioxinas y BPC puede provocar que las dioxinas y los BPC se adhieran a la vegetación, lo que puede aumentar la exposición del ganado. Por lo tanto, según sea necesario, deberá controlarse y tratarse la posible presencia de dioxinas y BPC en los fangos cloacales de uso agrícola. Las directrices nacionales deben cumplirse cuando sean aplicables.
35. El ganado, los animales de caza y las aves de corral expuestos a suelos contaminados pueden acumular dioxinas y BPC a través del consumo de suelos o plantas contaminados. Debe identificarse estas zonas y controlarse el acceso a ellas de determinados animales productores de alimentos. Si es necesario, en tales zonas debe limitarse la producción al aire libre.
36. Las medidas encaminadas a reducir las fuentes pueden tardar muchos años en reducir los niveles de contaminación de los peces en el medio natural debido a la prolongada semivida de las dioxinas y los BPC en el medio ambiente. Para reducir la exposición a las dioxinas y los BPC deben identificarse las zonas altamente contaminadas (por ejemplo, lagos, ríos o zonas marinas de pesca contaminadas) y las especies de peces correspondientes, y la pesca en esas zonas debe controlarse y, de ser necesario, restringirse.

Piensos

37. La mayor parte de la ingesta alimentaria de dioxinas y BPC se debe a la concentración de estas sustancias en el componente lípido de alimentos derivados de animales (por ejemplo, aves de corral, peces, huevos, carne y leche). En los animales lactantes, las dioxinas y los BPC se pueden excretar en parte con la grasa de la leche y, en las gallinas ponedoras, se pueden concentrar en el contenido graso de la yema del huevo. Para reducir esta transferencia deben aplicarse medidas de control a los piensos e ingredientes de los piensos. Las medidas destinadas a reducir los niveles de dioxinas y BPC en los piensos tendrían un rápido efecto sobre sus concentraciones en los alimentos de origen animal procedentes de animales de granja, incluyendo los peces de piscicultura. Tales medidas pueden incluir:
 - la identificación de zonas posiblemente contaminadas en el ecosistema de suministro de piensos;

- la identificación del origen de piensos o ingredientes de piensos frecuentemente contaminados; y
 - la supervisión del cumplimiento en los piensos e ingredientes de los piensos de los niveles de orientación o niveles máximos nacionales, si los hubiere.
38. Las autoridades nacionales competentes deben tomar muestras y analizar periódicamente los piensos e ingredientes de piensos sospechosos, aplicando métodos internacionales reconocidos, para verificar los niveles de dioxinas y BPC. Esta información permitirá determinar las medidas que puedan ser necesarias para reducir al mínimo los niveles de dioxinas y BPC, y encontrar otros piensos e ingredientes de piensos posibles, en caso necesario.
39. El comprador y el usuario deben prestar atención y requerir garantías de su proveedor con respecto a:
- el origen de los materiales de los piensos e ingredientes de los piensos para asegurar que los productores y/o las empresas han certificado las instalaciones de producción, los procesos de producción y los programas de garantía de calidad (por ejemplo, los principios afines al sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control [HACCP]);
 - documentos adjuntos por los que se confirme el cumplimiento de los niveles de orientación o niveles máximos nacionales, si los hubiere, de acuerdo con los requisitos nacionales.

Piensos de origen animal

40. Dada la posición de sus precursores en la cadena alimentaria, los piensos derivados de animales tienen un riesgo mayor que los derivados de plantas en lo referente a contaminación con dioxinas y BPC. Debe prestarse atención para evitar que las dioxinas y BPC entren en la cadena alimentaria mediante la alimentación de los animales productores de alimentos con piensos derivados de animales. Los piensos derivados de animales deben controlarse en la medida de lo necesario para determinar la contaminación con dioxinas y BPC. Los piensos de origen animal que superen los niveles de orientación o niveles máximos nacionales, si los hubiere, o que contengan niveles elevados de dioxinas o BPC, no deben suministrarse a los animales, a menos que se haya retirado la grasa.
41. Si se destinan a la utilización en los piensos, el aceite de pescado y otros productos derivados del pescado o las grasas animales deben controlarse en la medida practicable para determinar la presencia de dioxinas y BPC. Si existen niveles de orientación o niveles máximos nacionales para piensos animales, el fabricante de piensos debe asegurarse de que los productos cumplan tales disposiciones.

Piensos de origen vegetal

42. Si se prevé la presencia de fuentes de dioxinas y BPC en las cercanías de los campos, debe prestarse atención al control de tales zonas, según sea necesario.
43. Deben controlarse los lugares de cultivo regados con aguas residuales o tratados con fangos cloacales o compost urbano que puedan contener niveles elevados de dioxinas y BPC, según sea necesario, para determinar su contaminación.
44. El tratamiento previo de los campos con herbicidas del tipo ácido clorofenoxialcanoico o productos clorados como el pentaclorofenol debe considerarse una posible fuente de contaminación con dioxinas. Los niveles de dioxinas en el suelo y las plantas forrajeras de lugares tratados previamente con herbicidas contaminados por dioxinas deberían ser objeto de controles en la medida necesaria. Esto permitirá que las autoridades nacionales adopten, si es necesario, medidas de ordenación para evitar la transferencia de dioxinas (y de BPC) a la cadena alimentaria.
45. Normalmente, las semillas oleaginosas y los aceites vegetales no contienen niveles importantes de dioxinas y BPC. Lo mismo puede decirse de otros subproductos de elaboración de semillas oleaginosas (por ejemplo, tortas oleaginosas) utilizados como ingredientes de piensos. Sin embargo, algunos subproductos del refinado del aceite vegetal y animal (por ejemplo, destilados de ácidos grasos y deodestilados) y productos utilizados para el refinado de aceite (p. ej. arcillas de blanqueo) pueden contener mayores niveles de dioxinas y BPC y, si es necesario, deben analizarse si se destinan a la alimentación animal.

Elaboración de piensos y alimentos

Procesos de secado

46. Determinados procesos para el secado artificial de piensos y alimentos (e ingredientes de piensos o alimentos) y el calentamiento de invernaderos para el cultivo de hortalizas requieren un flujo de gases calentados, bien sea una mezcla de humos de combustión (secado o calentamiento directo), o bien simplemente aire caliente (secado o calentamiento indirecto). En consecuencia, deben utilizarse combustibles que no se espere que generen dioxinas ni compuestos similares a las mismas. Los piensos, alimentos e ingredientes de piensos o alimentos que se sequen o se sometan a aire caliente deben controlarse según sea necesario para asegurar que los procesos de secado o calentamiento no causen niveles elevados de dioxinas y BPC.
47. La calidad de los materiales comerciales secados para piensos, en particular los forrajes verdes, y los alimentos que han pasado por procesos comerciales de secado depende de la selección de la materia prima y del proceso de secado. Conviene que el comprador exija un certificado del fabricante/proveedor que confirme que los productos secos se elaboran aplicando buenas prácticas de fabricación, en particular en la elección del combustible utilizado para el secado o el calentamiento, y respetando los niveles de orientación o niveles máximos nacionales, si los hubiere.

Ahumado

48. En función de la tecnología que se emplee, el ahumado puede ser una etapa crítica de la elaboración para aumentar el contenido de dioxinas en los alimentos, especialmente si los productos muestran una superficie muy oscura con partículas de hollín. El fabricante debe controlar la posible presencia de dioxinas y BPC en dichos productos elaborados, si es necesario.

Molienda/Eliminación de fragmentos de molienda contaminados

49. El depósito de dioxinas y BPC transportados por el aire sobre la superficie de todas las partes de las plantas de cereales, así como las motas de polvo adheridas al cultivo en pie, se eliminan en gran medida durante el proceso de molienda y antes del proceso final de molturación. Si hay partículas que puedan estar contaminadas se eliminan en su mayoría en la canaleta de carga con el polvo restante. Durante la aspiración y el tamizado se reducen otros tipos de contaminación externa por dioxinas y BPC. Si es necesario, deben controlarse algunos fragmentos de cereales, especialmente el polvo, la paja o las mezclas de cribado, que puedan tener niveles más altos de dioxinas y BPC. Si hay pruebas de una contaminación elevada, tales fragmentos no deben utilizarse en alimentos o piensos y deben tratarse como desechos.

Preparación de los alimentos

50. La selección y preparación pueden reducir la exposición a las dioxinas y BPC.
51. La preparación de los alimentos como el despellejamiento, el recorte de grasa, además de la eliminación de los restos de jugo de sartén y los líquidos de escalfado/hervido) son enfoques prácticos para reducir la exposición a las dioxinas y los BPC. Si bien la eliminación de grasas puede reducir significativamente los niveles de dioxinas y BPC, dichas prácticas también reducen los nutrientes solubles en grasas y otros compuestos beneficiosos (como los ácidos grasos poliinsaturados 3 de cadena larga). Por tanto, es esencial considerar detenidamente tanto los riesgos como los beneficios en cualquier mensaje sobre salud pública relativo al consumo de alimentos.

Sustancias añadidas a piensos y alimentos

Minerales y oligoelementos

52. Algunos minerales y oligoelementos se obtienen de fuentes naturales. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que las dioxinas geogénicas pueden estar presentes en algunos sedimentos prehistóricos. Por ello, deben controlarse los niveles de minerales y oligoelementos añadidos a los piensos o alimentos, según sea necesario.
53. Los productos minerales o subproductos de determinados procesos industriales recuperados pueden contener niveles elevados de dioxinas y BPC. El usuario de tales ingredientes de piensos debe verificar que las dioxinas y los BPC se encuentran dentro de los niveles de referencia establecidos a nivel nacional o de los niveles máximos mediante un certificado expedido por el fabricante o proveedor.

54. Se han hallado niveles elevados de dioxinas en la arcilla en gránulos utilizada como antiaglutinante en la harina de soja destinada a piensos. Debe prestarse atención a los minerales utilizados como aglutinantes o antiaglutinantes (por ejemplo, bentonita, montmorillonita, arcilla caolinítica, tierra diatomácea) y sustancias inertes (por ejemplo, carbonato cálcico), que se emplean como ingredientes de los piensos. Como garantía a los usuarios de que estas sustancias no contienen minerales con cantidades críticas (por ejemplo, que superen los niveles de orientación o niveles máximos nacionales, si los hubiere) de dioxinas y BPC, el distribuidor debe suministrar la certificación adecuada al usuario de esos ingredientes de los piensos.
55. La complementación de algunos animales productores de alimentos se realiza con oligoelementos (por ejemplo, cobre o zinc). En los minerales, incluidos los oligoelementos, que son subproductos o coproductos de la fabricación industrial de metales, se han hallado contenidos elevados de dioxinas. El contenido de dioxinas y BPC de tales productos debe ser objeto de control en la medida que resulte necesario.

Ingredientes

56. Los fabricantes de piensos y alimentos deben asegurarse de que todos los ingredientes de los piensos y los alimentos cumplan los niveles de orientación o niveles máximos nacionales de dioxinas y BPC, si los hubiere.

Cosecha, transporte y almacenamiento de piensos y alimentos

57. Debe garantizarse, en la medida de lo posible, que durante la cosecha de piensos y alimentos se produzca una contaminación mínima con dioxinas y BPC. En zonas posiblemente contaminadas esto puede lograrse reduciendo al mínimo el depósito de suelos en los piensos y alimentos durante la cosecha mediante la utilización de técnicas e instrumentos apropiados de conformidad con buenas prácticas agrícolas. Las raíces y tubérculos cultivados en suelos contaminados deben lavarse para reducir la contaminación procedente del suelo. Si se lavan las raíces y tubérculos, deben secarse suficientemente antes de almacenarlos o deben almacenarse utilizando técnicas (por ejemplo, ensilado) dirigidas a evitar la formación de mohos.
58. Después de una inundación, los cultivos cosechados para piensos y alimentos deben controlarse a fin de determinar la presencia de dioxinas y BPC, si hay pruebas de contaminación por dioxinas y/o BPC de las aguas de la inundación.
59. Para evitar la contaminación cruzada, el transporte de piensos y alimentos debe realizarse solamente en vehículos (con inclusión de buques) y en contenedores que no contengan dioxinas ni BPC. Los contenedores para el almacenamiento de alimentos o piensos deben pintarse únicamente con colores que no contengan dioxinas ni BPC.
60. Los lugares de almacenamiento de piensos o alimentos no deben estar contaminados con dioxinas ni BPC. Las superficies (por ejemplo, paredes, suelos) tratadas con pinturas a base de alquitrán pueden causar la transferencia de dioxinas y BPC a los alimentos y piensos. Las superficies que entran en contacto con el humo y el hollín de los fuegos entrañan siempre un riesgo de contaminación con dioxinas y BPC. Tales lugares deben controlarse según sea necesario para determinar su contaminación antes de utilizarlos para el almacenamiento de piensos y alimentos.

Problemas específicos de la cría de animales (estabulación)

61. Los animales productores de alimentos pueden estar expuestos a dioxinas y BPC que se encuentran en determinadas maderas tratadas que se usan en las construcciones, equipo agrícola y material de cama. Para reducir la exposición, debe ser mínimo el contacto de los animales con la madera tratada que contenga dioxinas y BPC. Además, el serrín de madera tratada que contenga dioxinas y BPC no debe utilizarse como material de cama.
62. Debido al potencial de contaminación del suelo, los huevos de las gallinas que viven o se alimentan en libertad (por ejemplo, en la agricultura orgánica) pueden tener niveles más altos de dioxinas y BPC en comparación con los huevos de las gallinas encerradas, y deben controlarse según sea necesario.
63. Se debe tener cuidado con los edificios más antiguos, puesto que pueden estar contruidos con materiales y barnices que pueden contener dioxinas y BPC. Si se han quemado, se deberán tomar medidas para evitar la contaminación de los piensos y de la cadena de piensos por dioxinas y BPC.
64. En los establos sin un revestimiento del suelo, los animales pueden absorber partículas del suelo. Si hay indicaciones de mayores niveles de dioxinas y BPC, debe controlarse la contaminación del suelo según sea necesario. Si es necesario, el suelo debe cambiarse.

65. La madera tratada con pentaclorofenol en instalaciones para animales se ha relacionado con altos niveles de dioxina en las carnes. La madera (por ejemplo, las traviesas de ferrocarril o los postes de la luz) tratada con productos químicos como el pentaclorofenol u otras sustancias inadecuadas no debe emplearse como postes de valla de las dehesas destinadas a los animales de granja, a menos que las autoridades nacionales lo permitan, o de líneas de alimentación. Los estantes para heno no deben construirse a partir de esa madera tratada. Debe evitarse también la conservación de la madera con aceites de desecho.

Seguimiento

66. Los agricultores y los fabricantes industriales de piensos y alimentos son los principales responsables de la inocuidad de los piensos y alimentos. Las pruebas correspondientes podrían realizarse en el marco de un programa de inocuidad de los alimentos (por ejemplo, buenas prácticas de fabricación, programas de inocuidad en las explotaciones, programas de análisis de peligros y de puntos críticos de control, etc.). En otras partes del presente Código se hace referencia a los puntos en que resultaría adecuado efectuar una supervisión. Las autoridades competentes deben hacer cumplir la responsabilidad fundamental de los agricultores y de los fabricantes de piensos y alimentos en relación con la inocuidad de los piensos y alimentos a través del funcionamiento de sistemas de vigilancia y control en los puntos adecuados en toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria al nivel minorista. Además, las autoridades competentes deben establecer sus propios sistemas de seguimiento.

67. Dado que los análisis de dioxinas son relativamente costosos, los fabricantes de piensos y alimentos deben realizar, en la medida de lo posible, como mínimo ensayos periódicos que incluyan las materias primas y los productos finales, y deben conservar los datos (véase el párrafo 75). Para la frecuencia del muestreo se deben tener en cuenta los resultados de análisis anteriores (por parte de cada empresa o a través de un conjunto de resultados de la industria en el mismo sector). Si hay indicaciones de niveles elevados de dioxinas y BPC debe informarse a los agricultores y otros productores primarios sobre la contaminación, y debe identificarse la fuente y tomar las medidas necesarias para remediar la situación y reducir o evitar la contaminación ulterior.

68. Los operadores de la cadena de piensos y alimentos, y las autoridades nacionales competentes deben organizar programas de control de las contaminaciones que tengan su origen en el medio ambiente, los accidentes o las eliminaciones ilícitas, a fin de obtener información adicional sobre la contaminación de los alimentos y piensos. Los productos o ingredientes que entrañen el riesgo de tener, o se haya encontrado que tengan, concentraciones elevadas deben controlarse más intensamente. Por ejemplo, los programas de control podrían incluir las principales especies de peces utilizadas en la alimentación humana o animal en las que se hayan apreciado unos niveles elevados de contenido de dioxinas y BPC.

Toma de muestras, métodos analíticos, notificación de datos y laboratorios

69. En la bibliografía se incluyen orientaciones sobre los requisitos analíticos y la calificación de los laboratorios.

70. Los métodos tradicionales para el análisis de dioxinas y BPC-AD se basan en cromatografía de gases junto con espectrometría de masas de alta resolución (GC-HMRS), que consume tiempo y es costosa. Para cuantificar las dioxinas y BPC-AD pueden utilizarse también métodos basados en cromatografía de gases junto con espectrometría de masas en tándem (GC-MS/MS). Como alternativa, se han desarrollado técnicas de bioensayo como métodos de cribado de alto rendimiento, que pueden resultar menos costosos que los métodos tradicionales. Sin embargo, el costo del análisis sigue constituyendo un impedimento para la recopilación de datos, por lo que en la investigación debe otorgarse una prioridad al desarrollo de métodos de análisis menos costosos para las dioxinas y BPC-AD.

71. En el análisis de BPC-NAD se utiliza la cromatografía de gases (GC) junto con la detección por captura de electrones (ECD) y espectrómetros de masas (incluidos los espectrómetros de trampa iónica, de baja resolución (LRMS), de alta resolución (HRMS) y de masa en tándem (MS/MS)). El análisis de BPC-NAD no requiere generalmente un procedimiento de limpieza tan amplio como para los BPC-AD y dioxinas. Para fines de detección suele utilizarse GC-ECD. GC/MS también puede utilizarse para fines de detección.

Muestreo

72. Algunos aspectos importantes de la toma de muestras para el análisis de dioxinas y BPC consisten en recopilar muestras representativas, evitar la contaminación cruzada y el deterioro de las muestras e identificar de modo inequívoco las muestras y rastrearlas. Para evitar la contaminación cruzada, las muestras deben colocarse en contenedores u otros recipientes que no sean reactivos y que hayan sido limpiados químicamente o estén certificados como libres de contaminantes. Debe registrarse toda la información pertinente sobre el muestreo, la preparación y descripción de las muestras (por ejemplo, período de muestreo, origen geográfico, especies de peces, contenido de grasa, tamaño de los peces).

Métodos analíticos y notificación de datos

73. Los métodos analíticos deben aplicarse solamente si son adecuados a la finalidad, cumpliendo con un mínimo de requisitos. Si se dispone de niveles máximos nacionales, el límite de cuantificación (LC) del método de análisis debe ser del orden de un quinto de este nivel de interés. Para unas mediciones adecuadas de las tendencias temporales, el límite de cuantificación del método de análisis debe ser claramente inferior a la media de los rangos básicos actuales de las distintas matrices.
74. El rendimiento de un método de análisis debe demostrarse a escala del nivel de interés, por ejemplo, 0,5 x, 1 x y 2 x del nivel máximo con un coeficiente de variación aceptable de los análisis repetidos. La diferencia entre el nivel superior y el inferior (véase el próximo párrafo) no debe superar el 20% en el caso de los piensos y alimentos con una concentración de dioxinas del orden de 1 pg PCDD-PCDF-EQT-OMS/g de grasa. Si es necesario podría considerarse la realización de otro cálculo basado en el peso en fresco o la materia seca.
75. Salvo para las técnicas de bioensayo, los resultados de los niveles totales de dioxinas y BPC-AD en una determinada muestra deben consignarse como una concentración del nivel inferior, nivel medio y nivel superior multiplicando cada congénere por su respectivo factor de equivalencia tóxica de la OMS (FET) y después sumarlos para obtener la concentración total expresada como equivalencia tóxica (EQT). Los tres valores diferentes de la EQT deben obtenerse reflejando la asignación de valores de cero (nivel inferior), la mitad del límite de cuantificación (nivel medio) y el límite de cuantificación (nivel superior) a cada congénere de dioxina o de BPC-AD no cuantificado. Asimismo, para el análisis de BPC-NAD el resultado analítico debe ser reportado como límite menor, límite medio y límite superior e indicar claramente a qué se refiere el resultado analítico (a la suma de seis indicadores de BPC, el total de BPC, etc.).
76. En función de la clase de muestra, la información proporcionada también puede comprender el contenido de lípidos o de materia seca de la muestra, así como el método utilizado para la extracción de lípidos y la determinación de la materia seca. El informe debe incluir también una descripción específica del procedimiento utilizado para determinar el LC.
77. Podría utilizarse un método de análisis de cribado de alto rendimiento y con una validación aceptable demostrada, para seleccionar las muestras con niveles significativos de dioxinas y BPC. Los métodos de cribado deben tener menos del 1 por ciento de resultados falsos negativos en el correspondiente nivel de interés para una determinada matriz. La utilización de patrones internos marcados con ¹³C para las dioxinas y BPC permite el control específico de posibles pérdidas de los analitos en cada muestra. De esta forma pueden evitarse resultados falsos negativos impidiendo que se utilicen o comercialicen alimentos o piensos contaminados. Para los métodos de confirmación es obligatoria la utilización de estos patrones internos. Para los métodos de cribado sin control de las pérdidas durante el procedimiento analítico debe facilitarse información sobre la corrección de las pérdidas de compuestos y la posible variabilidad de los resultados. Los niveles de dioxinas y BPC en las muestras positivas (por encima del nivel de interés) deben determinarse mediante un método de confirmación.

Laboratorios

78. Los laboratorios que se ocupen del análisis de dioxinas y BPC utilizando métodos de análisis tanto de cribado como de confirmación deben estar acreditados por un órgano reconocido que actúe de conformidad con la Guía ISO/IEC 58: 1993 revisada por ISO/IEC 17011:2004 o poseer programas de garantía de la calidad que aborden todos los elementos esenciales de los organismos de acreditación para asegurar que aplican la garantía de la calidad analítica. Los laboratorios deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC/17025 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración" u otras normas equivalentes.
79. Se recomienda encarecidamente la participación periódica en estudios interlaboratorios o pruebas de aptitud para la determinación de dioxinas y BPC en las matrices pertinentes de piensos y alimentos, de conformidad con la norma ISO/IEC/17025.

GESTIÓN Y EDUCACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD

80. Las buenas prácticas agrícolas, las buenas prácticas de fabricación, las buenas prácticas de almacenamiento y las buenas prácticas de alimentación animal son sistemas valiosos para seguir realizando progresos en la reducción de la contaminación por dioxinas y BPC en la cadena alimentaria. A este respecto, los agricultores así como los fabricantes de piensos y alimentos deben considerar informar a sus empleados sobre la manera de prevenir la contaminación mediante la aplicación de medidas de control. Las buenas prácticas de laboratorio constituyen un valioso sistema para garantizar una alta calidad de los resultados analíticos.

ANEXO
GLOSARIO DE TÉRMINOS
(para los fines del presente código de prácticas)

Término	Explicación
aglutinante	Sustancia que incrementa la tendencia de las distintas partículas de un pienso o alimento a adherirse.
alimento	Toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano directo y comprende las bebidas, la goma de mascar y cualquier sustancia que se haya utilizado en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no los cosméticos, el tabaco, los productos medicinales o las sustancias narcóticas o psicotrópicas, residuos y contaminantes.
antiaglutinante	Sustancia que reduce la tendencia de las distintas partículas de un pienso o alimento a adherirse.
BPC	Bifenilos policlorados pertenecientes a un grupo de hidrocarburos clorados, que se forman por cloración directa del bifenilo. Dependiendo del número de átomos de cloro (1-10) y de su posición en los dos anillos, teóricamente son posibles 209 compuestos diferentes ("congéneres"). Los 209 congéneres de los BPC incluyen los BPC análogos a las dioxinas (12 congéneres) y los BPC no análogos a las dioxinas (197 congéneres).
BPC análogos a las dioxinas (BPC-AD)	Incluyen 12 bifenilos policlorados (BPC) sustituidos en posiciones no-orto y mono-orto que muestran propiedades toxicológicas similares a las dioxinas.
coeficiente de variación	Parámetro estadístico que expresa: 100 x desviación típica de una serie de valores/valor medio de una serie.
congéneres	Uno de dos o más compuestos de estructuras químicas similares con respecto a la clasificación.
Contaminante orgánico persistente (COP)	Sustancia orgánica que persiste en el medio ambiente, se bioacumula a través de la red alimentaria y plantea el riesgo de causar efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente.
Convenio de Estocolmo (Convenio sobre COP)	El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes es un tratado mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de los contaminantes orgánicos persistentes (COP), incluidas las dioxinas y los BPC análogos a las dioxinas, entró en vigor el 17 de mayo de 2004. Al aplicar el Convenio de Estocolmo, los gobiernos adoptarán medidas para eliminar o reducir la emisión de COP al medio ambiente.
dioxinas (PCDD/PCDF)	Incluyen 7 dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD) y 10 dibenzofuranos policlorados (PCDF) con propiedades toxicológicas similares y pertenecientes a un grupo de sustancias orgánicas lipofílicas y persistentes. En función del grado de cloración (1-8 átomos de cloro) y de las pautas de sustitución, pueden distinguirse entre 75 PCDD y 135 PCDF diferentes ("congéneres"), respectivamente.
EQT-OMS	Valor de EQT para las dioxinas, los furanos y los BPC análogos a las dioxinas, establecido por la OMS y basado en factores de equivalencia tóxica (EQT).
Equivalencia tóxica (EQT)	Valor relativo de toxicidad calculado multiplicando la concentración de un congénere por su factor de equivalencia tóxica (FET)
Especies de peces pelágicos	Especies de peces que viven en aguas libres (por ejemplo, océanos, lagos) sin contacto con el sedimento
Factor de equivalencia tóxica (FET)	Estimaciones de la toxicidad de compuestos análogos a las dioxinas en relación con la toxicidad de 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), a la que se asigna un FET de 1,0. Los FET de la OMS para la evaluación de riesgos para la salud humana se basan en las conclusiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) - la reunión de expertos del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) (Ginebra, junio de 2005)

Término	Explicación
HACCP	El análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) es un sistema que identifica, evalúa y controla peligros que son importantes para la seguridad alimentaria.
ingrediente de pienso o alimento	Parte componente o constitutivo de cualquier combinación o mezcla que constituye un pienso o alimento, tenga o no un valor nutritivo en la dieta, incluidos los aditivos. Los ingredientes son vegetales, animales o de origen acuático o pueden proceder de otras sustancias orgánicas o inorgánicas.
límite de cuantificación (LDC) (válido solo para dioxinas y BPC)	El límite de cuantificación de un congénere individual es la concentración más baja del analito que puede medirse con certeza estadística razonable, que responde a los criterios de identificación que se describen en normas de reconocimiento internacional, como EN 16215:2012 y/o los métodos EPA 1613y 1668 tal como han sido revisados. El límite de cuantificación de un congénere individual puede identificarse como la concentración de un analito en el extracto de una muestra que produce una respuesta instrumental a dos iones diferentes que ha de controlarse con una relación señal/ruido de 3:1 para la señal menos visible y cumplimiento de requisitos básicos como, por ejemplo, tiempo de retención, relación isotópica según el procedimiento de determinación descrito en el método EPA 1613 revisado.
método de análisis de confirmación	Método de análisis con parámetros de alta calidad capaz de confirmar los resultados analíticos obtenidos con métodos de detección específica que tienen parámetros de calidad inferiores.
método de análisis de cribado	Método de análisis con parámetros de calidad más bajos para seleccionar muestras con niveles notables de un analito.
minerales BPC no análogos a las dioxinas (BPC-NAD)	Compuestos inorgánicos utilizados en piensos o alimentos requeridos para una alimentación normal o como coadyuvantes de elaboración. Incluye los 197 BPC congéneres distintos a los 12 BPC sustituidos en posiciones no-orto y mono-orto. Los BPC-NAD representan la mayor parte de la contaminación total de BPC y el resto son BPC-AD. El Convenio de Estocolmo sobre COP recomienda la medición de los seis BPC indicadores (BPC 28, BPC 52, BPC 101, BPC 138, BPC 153 y BPC 180) para caracterizar la contaminación por BPC-NAD.
niveles de orientación	La concentración máxima de una sustancia recomendada por una autoridad nacional o internacional como aceptable en los piensos o alimentos, si bien no vinculante jurídicamente.
niveles máximos	La máxima concentración vinculante jurídicamente de una sustancia en los piensos o alimentos, establecida por una autoridad nacional o internacional.
Oligoelementos	Elementos químicos esenciales para las plantas, los animales y/o la nutrición humana en cantidades pequeñas.
PCF	Pentaclorofenol
pescado	Animales vertebrados poiquiloterms que incluyen Peces, Elasmobranchios y Ciclostomos. A efectos de este código de prácticas, se incluyen también los moluscos y crustáceos.
piensos	Cualesquiera materiales únicos o múltiples, elaborados, semielaborados o crudos que se destinan directamente a la alimentación de animales productores de alimentos.