

[ SEGURIDAD ALIMENTARIA ]

## Piensos inocuos: control de los riesgos asociados a las materias primas

### Isabel Martínez Toral

Responsable del Área de Alimentación Animal.  
Elika. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria

La autora expone las contingencias que pueden aparecer en las materias primas destinadas a la alimentación animal, así como qué efectos pueden producir en los animales. Además pone sobre la mesa cuáles son las medidas a llevar a cabo para minimizar o eliminar esos riesgos por los distintos operadores que intervienen en la cadena de alimentación animal. Pero, ¿dónde comienza la seguridad alimentaria?

**E**n la actualidad, cuando se habla de seguridad alimentaria, es un concepto amplio y con un enfoque integrado que abarca toda la cadena alimentaria, iniciándose en la producción primaria hasta que llega el alimento al consumidor.

Con este nuevo enfoque, recogido en el Reglamento 178/2002, se hace por primera vez hincapié en la alimentación animal, pues la contaminación de los piensos ha estado en el origen de las principales alarmas alimentarias de los últimos años. Pero, en toda la cadena de alimentación animal,

formada por proveedores de materias primas, fábricas de piensos, distribuidores, transportistas, almacenistas, etc., ¿cuál es el primer punto donde hay que empezar a incidir para asegurar la inocuidad del pienso?

El primer punto sobre el que trabajar son las materias primas, siendo los principales lugares de control para asegurar que no contienen contaminantes con sustancias indeseables que puedan entrar en la fabricación de los piensos compuestos, de ahí, el motivo de la elaboración de este artículo.



## ¿Cuánto pienso se produce?

La producción de piensos en Europa en 2007 ha sido de 150 millones de toneladas, creciendo un 3,4% en comparación con el año anterior. Este incremento es el mayor desde 1991 y se puede deber a que con el incremento de los precios de las materias primas, muchos ganaderos han dejado de fabricar su propio pienso y han recurrido a la industria de fabricación de piensos en busca de fórmulas más rentables, que abaraten el precio del pienso. Ésto ha sucedido claramente en el sector porcino que aumentó un 3,6% más comparado con 2006 y también en el caso del vacuno ha aumentado un 5,3%.

El primer país productor de piensos en Europa es Francia (22,3 millones de toneladas), seguido de Alemania (21,3 millones de toneladas).

Detrás está España (20,3 millones de toneladas), donde en 2007 se consumieron unos 21 millones de toneladas de materias primas por la industria de la alimentación animal. La mayor parte de este consumo fue de cereales (sorgo, maíz, cebada y trigo), que representan alrededor del 60%, seguidos de las tortas y harinas (harina de soja, torta de girasol, etc.), que representan un 20%, y el resto se divide entre consumo de mandioca, subproductos lácteos, materias grasas, minerales, aditivos y vitaminas, etc.

En el País Vasco, se fabrican alrededor de 300.000 toneladas de alimentos para animales, de las cuales 200.000 toneladas son piensos para animales de granja y unas 100.000 toneladas, para animales de compañía.

## Marco legislativo

Los alimentos, además de nutrientes, pueden contener sustancias indeseables que perjudiquen el correcto funcionamiento digestivo y metabólico del organismo animal. El contenido máximo de sustancias indeseables en los alimentos del ganado está regulado por la legislación de la Unión Europea (UE).

La normativa principal que regula las sustancias indeseables es la Directiva 2002/32, que se transpone en el ordenamiento jurídico español en el Real Decreto 465/2003, de 25 de abril. Esta normativa ha sido modificada por la Orden PRE 1809/2006, que modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal, para incorporar la Directiva 2006/13/CE, de la Comisión de 3 de febrero de 2006.

En dicha Directiva, se define sustancia indeseable como: "cualesquiera sustancias o productos, con excepción de agentes patógenos, presentes en el producto destinado a la alimen-

tación animal y que constituyen un peligro potencial para la salud humana, la salud animal o para el medio ambiente, o que pueden ser perjudiciales para la producción ganadera".

Es imposible excluir totalmente la presencia de sustancias indeseables, pero es necesario minimizar su contenido en los productos destinados a la alimentación animal, teniendo en cuenta el importante grado de toxicidad de la sustancia, su bioacumulabilidad y su biodegradabilidad, a fin de impedir la aparición de efectos nocivos para la salud animal.

## ¿Qué riesgos pueden aparecer en las materias primas?

En las materias primas destinadas a la alimentación animal pueden aparecer sustancias indeseables que no deberían formar parte de su composición y que son nocivas para la salud animal y humana. Dentro de este grupo de sustancias se encuentran los metales pesados, las micotoxinas, los pesticidas, las dioxinas, las impurezas

botánicas y los factores antinutritivos. Se han contemplado también los agentes patógenos debido a que también pueden aparecer en las materias primas y dar lugar a contaminaciones indeseadas.

## Metales pesados

Las características particulares de ciertos terrenos, la contaminación de praderas y tierras de cultivo con metales pesados procedentes de industrias de fundición, purines y residuos, y materias primas como fosfatos, son las principales vías de entrada en la cadena alimenticia de los metales pesados al ser consumidos y acumulados por los animales domésticos.

El primer punto sobre el que trabajar son las materias primas, siendo los principales lugares de control para asegurar que no contienen contaminantes con sustancias indeseables que puedan entrar en la fabricación de los piensos compuestos

La absorción de plomo por los animales es baja, inferior al 1% y existe un cierto mecanismo de regulación de forma que al aumentar la exposición a fuentes de plomo, no aumenta linealmente la retención en el organismo. Las exposiciones crónicas a bajos niveles de plomo no causan síntomas clínicos en vacuno, porque los huesos secuestran el plomo y lo liberan lentamente a sangre para que sea excretado. El plomo se acumula más en huesos que en tejidos blandos, por esta razón los aportes de las carnes en plomo a la dieta son muy bajos. La absorción de cadmio por los animales es baja, particularmente en rumiantes, donde los porcentajes de absorción no sobrepasan el 1%, pero la retención en el organismo es muy elevada, particularmente en los riñones, donde la vida media puede ser de varios años en rumiantes.

El cadmio puede aparecer en materias primas de origen vegetal debido a niveles de cadmio en suelos, deposición atmosférica y la aplicación de aguas residuales o fertilizantes fosfatos con elevadas cantidades de cadmio en los cultivos.

La absorción del arsénico en ruminantes es aproximadamente del 46%, en monogástricos, es aún mayor porque no hay proceso de mutilación ruminal y puede llegar al 90%. La distribución del arsénico abarca todo el organismo, cruza la placenta y el feto y puede llegar a la leche. Las principales materias primas que en la que pueden aparecer niveles más elevados de arsénico son los productos derivados del pescado (harina y aceites de pescado).

El flúor absorbido es parcialmente excretado en la orina y la acumulación en el organismo se produce en el tejido óseo y en menor medida en riñón, por lo que los aportes de la carne a la dieta son muy bajos. La principal vía de entrada de flúor en la alimentación animal es por la utilización de fosfatos ricos en flúor y también pueden ser las harinas de carne y huesos, cuando en su elaboración se utilizan porcentajes elevados de animales adultos. Una última vía de entrada pueden ser pastos contaminados por el flúor de humos de industrias de cerámicas, aluminios, etc.

La absorción de mercurio es baja, en cambio la del metilmercurio es mucho mayor, se distribuye por todo el organismo, incluyendo el sistema nervioso, el feto, la leche y los huevos. El metilmercurio es la forma más común y más tóxica del mercurio, se encuentra fundamentalmente en pescados de gran tamaño, por lo tanto las harinas de pescado son la única vía probable de entrada de mercurio en la cadena alimenticia a través de los animales terrestres, al ser una fuente de mercurio orgánico que se absorbe y acumula en músculo en porcentajes elevados.

### [ Micotoxinas

Las micotoxinas son metabolitos secundarios de los hongos, que se producen en determinadas condiciones medioambientales, generalmente con elevada actividad de agua y temperatura. Las principales micotoxinas que afectan a los alimentos son las aflatoxinas (producidas por hongos del género *Aspergillus*), las ocratoxinas (producidas por hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*) y trico tecenos, fumonisinas y zearalenona (producidas por hongos del género *Fusarium*).

No todos los hongos producen nico-

La técnica más utilizada hoy en día para reducir los efectos tóxicos de las micotoxinas es la adición de adsorbentes, que impiden que ejerzan su acción tóxica en el organismo del animal. Su desventaja es que no todos son efectivos para todas las micotoxinas y que, a veces, pueden unirse a los nutrientes e impedir que el animal los absorba

toxinas; y a su vez, puede haber micotoxinas y ya no hongos. Por otra parte, la distribución de las micotoxinas no es homogénea, siendo particularmente difícil tomar muestras representativas.

En la actualidad se han identificado más de 200 tipos diferentes de micotoxinas, las cuales presentan una gran diversidad en su estructura química como en las Micotoxicosis que producen, cuyo efecto crónico aparece a las

2-3 semanas de la ingestión del alimento, apareciendo generalmente daños en el hígado o los riñones, observándose efectos como hígado pálido, inflamación de los riñones, disminución de la respuesta inmunológica, mala absorción de nutrientes, reducción del crecimiento o alteración de la fertilidad.

Generalmente, los animales monogástricos y más jóvenes son más sensibles a las micotoxinas que los animales ruminantes o de mayor edad. Dentro de los monogástricos los cerdos jóvenes son los animales más susceptibles a los efectos tóxicos de las micotoxinas.

Además de los trastornos debidos a las micotoxinas, la presencia en las materias primas de hongos ó sus esporas suele dar lugar a la aparición de patologías respiratorias, sobre todo en aves.

El desarrollo fúngico se previene secando las materias primas (en particular el maíz), con almacenamientos a baja temperatura, así como con la adición de conservantes o antifúngicos.



**Tabla 1:**  
Principales micotoxinas y su relación con evidencias de carcinogenicidad

| Micotoxina  | Evidencia de Carcinogenicidad |        | Clasificación IARC |
|---|-------------------------------|--------|--------------------|
|   | Humana                        | Animal |                    |
| Aflatoxinas   | S                             | S      | 1                  |
| Aflatoxina M1   | I                             | S      | 2B                 |
| Esterigmatocistina  | ND                            | S      | 2B                 |
| Griseofulvina   | ND                            | S      | 2B                 |
| Ocratoxina A  | I                             | S      | 2B                 |
| Fumonisin   | I                             | S      | 2B                 |
| Ac. Penicílico  | ND                            | L      | 3                  |
| Citrinina   | ND                            | L      | 3                  |
| Patulina  | ND                            | I      | 3                  |
| Toxina T-2  | ND                            | L      | 3                  |
| Toxinas de <i>F. graminearum</i> (zearalenona y tricotecenos) | I                             | I      | 3                  |

S: evidencia suficiente, I: evidencia insuficiente, ND: no datos, L: evidencia limitada

La técnica más utilizada hoy en día para reducir los efectos tóxicos de las micotoxinas es la adición de adsorbentes. Los adsorbentes son unos compuestos que se unen a las micotoxinas y de esta manera impiden que ejerzan su acción tóxica en el organismo del animal. La desventaja de los adsorbentes es que no todos son efectivos para todas las micotoxinas y que, a veces, pueden unirse a los nutrientes e impedir que el animal los absorba. Entre los adsorbentes están las arcillas como los aluminosilicatos (zeolitas, esmectitas-montmorillonita), magnesiosilicatos (atapulgita), el carbón activo, polímeros, etc.

### Aflatoxinas

Las aflatoxinas son un grupo de metabolitos producidas principalmente por los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*. Aunque han sido identificadas al menos 20 tipos diferentes de aflatoxinas, las más comunes son la B1, B2, G1, G2, M1 y M2, siendo las cuatro primeras las más relacionadas con los efectos tóxicos. *A. flavus* sólo produce aflatoxinas B y se encuentra normalmente en las partes aéreas de la planta (tallos y hojas). *A. parasiticus* produce aflatoxinas B y G y normalmente se aísla en el suelo.

Las especies del género *Aspergillus* normalmente requieren ciertas condiciones especiales para crecer y producir aflatoxinas. El hongo puede crecer

desde 4°C hasta 45°C, mientras que la toxina puede ser producida desde 11°C hasta 35°C, con una temperatura óptima de 22°C y una humedad relativa del 80-90%.

Los principales efectos observados en animales con exposiciones de corta duración pero con piensos con alto contenido de aflatoxinas han sido hepatotoxicidad (necrosis hepática) y lesiones renales. En cuanto a los efectos observados debido a exposición crónica de las sustancias han sido aumento de la tasa de tumores hepáticos en animales, disminución del índice de conversión y de la ganancia de peso, disminución de la producción de huevos y leche y fibrosis hepáticas.

Las principales materias primas que pueden sufrir contaminación por aflatoxinas son los cereales (principalmente el maíz); pero también las tortas de girasol y de cacahuete, de copra, palmiste y las semillas de algodón. Asimismo, el proceso de ensilado puede ser un proceso de riesgo para la formación de aflatoxinas, ya que en condiciones desfavorables y previa utilización de ácido fórmico (antifúngico del grano), se han observado concentraciones de aflatoxinas B1 de > 400 µg/kg.

Las aflatoxinas M1 y M2 se producen al metabolizarse en el hígado las aflatoxinas B1 y B2 tras la ingestión de éstas. Aparecen en la leche materna (tanto animal como humana), la orina y las heces.

### Fusariotoxinas

Las principales toxinas producidas por el género *Fusarium* son las fumonisin, la zearalenona y los tricotecenos (deoxivalenol) y suelen producirse en el campo.

Las fumonisin son un grupo de toxinas producidas por varias especies de hongos patógenos del género *Fusarium* (*F. verticilloides* y *F. proliferatum*). En cerdos produce el síndrome del edema pulmonar porcino. Y, a dosis menores produce hepatotoxicidad (necrosis hepática), anorexia, signos de encefalopatía, etc. En las aves se observa una disminución de la conversión del pienso, disminución del apetito, diarrea, debilidad y aumento de la mortalidad.

La zearalenona es una toxina producida por varios hongos patógenos del género *Fusarium* (sobre todo *F. graminearum* y *F. culmorum*). Los mayores efectos se observan en las cerdas nulíparas en las que produce un aumento del tamaño de las mamas, inflamación del útero y de la vulva, atrofia ovárica y en casos severos prolapso de vulva y prolapso de recto.

La especie más sensible al deoxivalenol también son los cerdos, en los que provoca el síndrome del rechazo de la comida, acompañado con vómitos, por eso también se la denomina vomitoxina.

### Otras micotoxinas

Las ocratoxinas son un grupo de metabolitos producidos por varias especies de hongos de los géneros *Penicillium* y *Aspergillus*. Existen varios tipos de ocratoxinas, pero la ocratoxina A, es la más frecuente y la más tóxica, produce hemorragias multifocales en los principales órganos, así como necrosis hepática y del tejido linfático. Las especies más sensibles son los cerdos y las aves.

La contaminación de las materias primas se suele producir después de la cosecha por almacenamiento y secado insuficiente y/o inadecuado. Las materias primas que más frecuentemente pueden verse afectadas son el trigo, el maíz, la cebada y el arroz.

El cornezuelo (*Claviceps purpurea*) puede contaminar al centeno; este hongo produce ergotoxinas (son alcaloides) que afectan al rendimiento reproductivo de los animales.

## [Pesticidas]

Las materias primas de origen vegetal, pueden estar contaminadas con residuos de plaguicidas, herbicidas, fungicidas ó insecticidas. La mayoría de las sustancias para las que se ha establecido un contenido máximo de residuos en las materias primas y piensos, son pesticidas organoclorados (aldrín y dieldrín, canfecloro, clordán, DDT, endosulfán, endrín, heptacloro, hexaclorobenceno y hexaclorociclohexano), los cuales se prohibieron en Europa y Estados Unidos, pero que se siguen utilizando en terceros países.

De manera parecida a otros pesticidas organoclorados, la especie animal más expuesta al aldrín y el dieldrín son los peces debido a su doble vía de entrada por el agua y la alimentación. En cuanto al resto de especies animales de producción la principal vía de entrada es la oral.

El canfecloro se absorbe desde el tracto gastrointestinal y se distribuye en la porción lípida del organismo, puede atravesar la placenta y transferirse a la leche en humanos y animales.

El clordán se absorbe rápidamente y se distribuye principalmente a órganos y tejidos con alto porcentaje de grasa (tejido adiposo, cerebro e hígado). También parece haber cierto grado de transferencia a través de la placenta al feto.

La adsorción del DDT es prácticamente completa en casi todas las especies, contando con que haya grasa en la dieta. Puede transferirse a la leche y a los huevos.

En el caso del endosulfán los isómeros alfa y beta, así como el sulfato de endosulfán, son los compuestos que se detectan con mayor frecuencia en los tejidos de animales que han consumido endosulfán. El sulfato de endosulfán parece ser el metabolito que se acumula predominantemente en el hígado y los riñones.

Al ser menos lipofílico que casi todos los demás organoclorados se acumula mucho menos que el resto en los mamíferos.

El hexaclorobenceno se absorbe principalmente por las vías linfáticas, con sólo un pequeño porcentaje absorbido por la circulación portal. La distribución es rápida, llegando a todos los tejidos en los mamíferos, pasa fácilmente a través de la placenta al



feto. Por su naturaleza lipofílica es más probable que se distribuya al tejido adiposo o a órganos con alto contenido en grasa.

En cuanto a las materias primas que pueden contener estos residuos de pesticidas organoclorados, destacan los productos derivados del pescado y especialmente, el aceite de pescado.

En el caso de animales que han sido expuestos a una toxicidad aguda, presentan excitación del sistema nervioso central, con síntomas predominantemente neuromusculares. En cuanto a la toxicidad crónica se producen síntomas de neurotoxicidad más graduales comenzando con temblores, convulsiones y depresión. Suele disminuir la ganancia de peso corporal y aumentar el tamaño relativo del hígado.

## [Dioxinas y PCB similares a las dioxinas]

Las dioxinas pertenecen a la familia de los Contaminantes Orgánicos Persistentes, siendo altamente estables frente a la degradación, por lo que

tienen a acumularse en el medio ambiente. En los animales pueden producir a niveles subclínicos inmunosupresión, afectando a las células T. A niveles clínicos pueden producir pérdida de peso, disminución del tamaño del timo, fotosensibilidad, decoloración en la piel, daños hepáticos, etc.

La principal vía de exposición de los animales es a través de la ingesta de suelo contaminado, es posible en los animales criados al aire libre, esta ingesta se puede realizar directamente o a través del polvo que contengan los vegetales; el agua de lluvia puede depositar a su vez "dioxinas" en los suelos y a través de la cama (serrín contaminado).

## [Agentes patógenos]

La salmonella es el mayor riesgo de contaminación microbiológica de los alimentos animales. Y, en menor medida, *Escheria coli*, *Clostridium spp* y *Listeria monocytogenes*. Los efectos que se observan en animales son enteritis (diarreas, fiebre, heces blandas, dolor abdominal).

Las principales materias primas que pueden presentar salmonella son las proteínas de origen animal (harinas de carne y harinas de pescado), los subproductos de cereales (salvados), y las proteínas vegetales (harina de soja y de colza).

Para eliminar este agente patógeno se pueden realizar tratamientos con ácidos orgánicos y también con procesos tecnológicos que combinan temperatura, humedad, presión y tiempo (acondicionador, doble granulación, etc).

### Impurezas botánicas

Las materias primas recolectadas, producidas ó almacenadas en malas condiciones pueden estar contaminadas con otros productos (por ejemplo con polvo, semillas, paja, malas hierbas, etc.). La pureza botánica de las materias primas vegetales ha de ser, legalmente, superior al 95%, excepto la alfalfa deshidratada que ha de ser superior al 80%, (puede contener hasta un 20% de trébol joven u otras plantas forrajeras que hayan sido desecadas y molidas al mismo tiempo que la alfalfa).

Es imposible excluir totalmente la presencia de sustancias indeseables, pero es necesario minimizar su contenido en los piensos, teniendo en cuenta el importante grado de su toxicidad, su bioacumulabilidad y su biodegradabilidad, para impedir la aparición de efectos nocivos para la salud animal

### Factores antinutritivos

Reducen la digestibilidad de las materias primas, además pueden interferir en la utilización metabólica de los nutrientes. Ejemplos de factores antinutritivos son los fitatos de los cereales, las antiproteasas de la soja, los glucósidos cianogénicos de la mandioca, lino y sorgo forrajero, los tiocianatos de algunas variedades de colza, los taninos de sorgo y habas, el gosispol del algodón, etc.

El gosispol en la semilla de algodón es termoestable y se sintetiza y concentra en las semillas, sobre todo, en las hojas y en las raíces de la mayoría de las plantas de algodón, como defensa natural al ataque de insectos y plagas. La toxicidad es mucho mayor en monogástricos que en rumiantes, ya que en el rumen el gosispol libre se une a las proteínas y forma gosispol ligado (no tóxico). Puede producir en los animales, disminución de la ingesta de materia seca, jadeo y disnea, gastroenteritis, fallo reproductivo, etc. La acumulación de gosispol se produce principalmente en el hígado y en menor medida en riñones y en el músculo.

## Papel de Elika



Elika (Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria) es un organismo adscrito al departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco, que tiene como una de sus funciones principales promover proyectos, formar e informar al sector de la alimentación animal en los temas relacionados con la seguridad alimentaria.

Destacar, el trabajo realizado con la Asociación de Fabricantes de Pienso de Euskadi (EPEA), en establecer el Programa de Control de Materias Primas, en el que se definen unos estándares de calidad y seguridad de las materias primas, se realiza una homologación conjunta de los proveedores y se lleva a cabo un plan de análisis anual, en función de los riesgos detectados. Toda esta información se gestiona a través de una herramienta informática que permite ver a las fábricas de piensos, la información a tiempo real de cualquier incidencia que se haya detectado en el control de las materias primas destinadas a la alimentación animal.

Asimismo, en la web de Elika ([www.elika.net](http://www.elika.net)) se ofrece información sobre la legislación, los límites de las sustancias indeseables y los análisis a realizar a las principales materias primas que entran en la composición del pienso.

CON LOS ÁCIDOS:

¿PROBLEMAS DE CORROSIÓN?

NO GRACIAS.....



**PROTEC** (by Technology Softacid®)

1. 95 % MENOS DE CORROSIÓN EN METALES
2. 70 % MENOS DE PÉRDIDAS EN MEZCLADORA
3. NO TRANSPORTE ADR

**HIGIENIZO**

C/ General Dávila nº 35, local 1,  
Alcorcón

T. 916100861

[info@higienizo.com](mailto:info@higienizo.com)

HIGIENIZO

H<sub>2</sub>O

## Minimización y control del riesgo, ¿qué soluciones tenemos?

La aplicación del **Código de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF)** en la alimentación animal establecido por el Codex Alimentarius: el objetivo perseguido por este código es asegurar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano mediante la aplicación de buenas prácticas de alimentación animal en las explotaciones ganaderas y buenas prácticas de fabricación durante la adquisición, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución de piensos e ingredientes de piensos para animales de los que se obtienen alimentos.

Este código debe aplicarse conjuntamente con los principios de higiene de los alimentos ya establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius (APPCC).

## A saber...

- La seguridad alimentaria en la cadena de alimentación animal comienza en la producción y comercialización de las materias primas que entran a formar parte de los piensos.
- Las materias primas para la alimentación animal se pueden contaminar y contener diversas sustancias indeseables (micotoxinas, metales pesados, dioxinas, etc.), las cuales pueden pasar a la siguiente fase productiva: la fabricación de piensos.
- Los operadores de la cadena de alimentación animal deben aplicar y poner en marcha sistemas que permitan identificar y controlar los posibles peligros que pudieran aparecer en las actividades que realizan, ya sea a través de la implantación de sistemas de autocontrol APPCC (requerimiento legal), o de sistemas voluntarios como las GMP (Buenas Prácticas de Fabricación), programas sectoriales de homologación de proveedores, etc.

La implantación de sistemas de autocontrol: el **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)** es una herramienta que sistemáticamente identifica, evalúa y controla los peligros (potenciales) que son significativos para la seguridad de los piensos. Por lo tanto, es un sistema orientado hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.

En la cadena de alimentación animal todos los operadores según la normativa 183/2005, sobre requisitos de higiene de los piensos, tienen que adoptar un sistema de autocontrol basado en los principios del APPCC establecidos en el Codex Alimentarius.

Debido a esto, los operadores dedicados a la producción y comercialización de materias primas tienen que establecer un sistema APPCC, a excepción, de la producción primaria que tiene que cumplir con unas Buenas Prácticas de Higiene (BPH), pero en ambos casos uno de los requisitos contemplados en dicha normativa es que las materias primas estén exentas de contaminantes (micotoxinas, metales pesados, etc.) que puedan afectar a la seguridad de los piensos.

La forma de cumplir con este requerimiento, en el caso de las fábricas de piensos es contemplar en el sistema de autocontrol de la empresa la evaluación de proveedores como un prerrequisito o plan de apoyo y considerar los riesgos que se pueden producir en la recepción de las materias primas.

Y, en el caso de proveedores de materias primas contemplar en el sistema APPCC, en la fase de producción y almacenamiento, los peligros biológicos y químicos que se pudieran originar y poder asegurar que las materias primas que se ponen en circulación no contienen sustancias indeseables por encima de los límites legales permitidos.

La **certificación GMP** (Buenas Prácticas de Fabricación), que es un esquema de certificación que provee la verificación independiente y la certificación de que las prácticas de fabricación básicas y los prerrequisitos necesarios para la correcta implementación de un efectivo programa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) se están siguiendo en la empresa.

La **certificación ISO 22000**. Estándar certificable reconocido internacional-

mente y basado en la estructura ISO 9001:2000, se centra en aspectos de seguridad alimentaria y contempla requisitos para desarrollar un sistema APPCC de acuerdo a los principios enunciados en el Codex Alimentarius, requisitos para cumplir con unas buenas prácticas de fabricación o programa de prerrequisitos y requisitos para establecer un sistema de gestión en la empresa.

**Programas de control de materias primas**, mediante el establecimiento de programas sectoriales para desarrollar un plan de control analítico y una homologación de los proveedores abordándolo de forma conjunta por las fábricas de piensos.

Estos programas buscan resolver y dar solución a la dificultad de los fabricantes de piensos de analizar todos los parámetros enumerados como sustancias indeseables y de analizar todas las partidas recibidas. Además, se añade la dificultad a la hora de evaluar proveedores debido a la poca capacidad individual y a la falta de intercambio de información entre fabricantes y proveedores.

Los programas sectoriales permiten intercambiar información de forma rápida entre los fabricantes sobre partidas cuyos resultados analíticos no han sido correctos, haciendo que dicha partida no sea consumida por ninguno de los participantes en estos programas. Ésto hace que se evite la entrada de materias primas que no cumplen con los parámetros de seguridad alimentaria exigidos.

**Guías sectoriales**. Su elaboración y difusión ayudan a implantar requisitos de higiene en cada una de las actividades de la cadena de alimentación animal y pueden servir como modelo orientativo para aplicar el propio APPCC y sirvan para gestionar los riesgos que se producen debido a las materias primas.

**Formación operadores**. Se debería sensibilizar y educar a los operadores acerca de la importancia de la seguridad alimentaria y sobre cómo contribuye la actividad que realiza a la seguridad final del pienso, y qué deben saber y aplicar en su empresa para minimizar o eliminar los contaminantes que pudieran aparecer en las mercancías que ponen en circulación. •