

Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo

Inocuidad de los piensos

Velmurugu Ravindran, *Monogastric Research Centre, Institute of Food, Nutrition and Human Health, Massey University, Palmerston North, Nueva Zelandia*

PELIGROS POTENCIALES RELACIONADOS CON LOS PIENSOS

La inocuidad de los piensos y su reglamentación son motivo de preocupación internacional. Los alimentos para animales están habitualmente sujetos a contaminación de fuentes diversas, lo que puede tener importantes repercusiones en la inocuidad de los alimentos de origen animal. La inquietud de la opinión pública acerca de la inocuidad de los alimentos ha aumentado en los últimos años debido a problemas como la encefalopatía espongiiforme bovina (EEB), la contaminación por dioxinas y melamina, los focos de infecciones bacterianas de origen alimentario, y la resistencia microbiana a los antibióticos. Dada la relación directa entre la inocuidad de los piensos y la inocuidad de los alimentos de origen animal, es esencial que los procedimientos de producción y fabricación de piensos cumplan unos estrictos requisitos en materia de inocuidad.

Algunas fuentes de contaminación de los piensos constituyen una prioridad en todos los sistemas de producción y países, a saber: i) las micotoxinas (toxinas micóticas), ii) los agentes biológicos patógenos, y iii) determinadas sustancias químicas. Estos agentes pueden contaminar los piensos en cualquier fase de la cadena producción y llegar hasta el punto de alimentación, comportando en consecuencia diversos riesgos para los alimentos de origen animal. Los agentes biológicos y químicos normalmente penetran en el suministro de piensos bajo condiciones específicas. Las micotoxinas, sin embargo, están más extendidas, en particular en los países en desarrollo, debido al uso de prácticas agrícolas inadecuadas de almacenamiento y elaboración. Las micotoxinas no solo representan un problema de inocuidad alimentaria, sino que pueden repercutir también gravemente en el rendimiento de las aves de corral, cuestión que tratamos con detalle en esta nota informativa.

AGENTES BIOLÓGICOS PATÓGENOS

La alimentación de las aves de corral puede ser el origen de enfermedades humanas causadas por el consumo de productos avícolas. El agente presente en los piensos para aves de corral que despierta mayor preocupación es la salmonela, causa de intoxicación alimentaria en los seres humanos. La principal manifestación de la salmonelosis humana es la gastroenteritis. La salmonela está ampliamente extendida en la naturaleza, por lo que la alimentación de los animales representa solo una de las muchas fuentes de contaminación para los animales de granja. Los piensos de origen animal están con especial frecuencia contaminados con salmonela.

La contaminación por salmonela puede evitarse mediante el control del abastecimiento y el uso en la formulación de las dietas de piensos negativos a la salmonela. Para garantizar la calidad microbiológica de los piensos suelen utilizarse tratamientos térmicos de diversa entidad.

CONTAMINACIÓN QUÍMICA

En el sistema de producción de piensos pueden introducirse, de manera voluntaria o involuntaria, una amplia gama de sustancias químicas. Entre los agentes potencialmente peligrosos figuran medicamentos veterinarios, productos químicos agrícolas (plaguicidas, fungicidas), sustancias químicas industriales (por ejemplo, dioxinas), metales pesados (por ejemplo, mercurio, plomo, cadmio) y adulterantes (por ejemplo, la melanina). Estos agentes químicos pueden acumularse en los tejidos animales, excretarse en la leche o incorporarse en los huevos y causar problemas de salud en los seres humanos.

Algunos medicamentos veterinarios, como los antibióticos y anticoccidianos, se agregan habitualmente como aditivos a los piensos para aves de corral. En las aves para producción de carne, el problema de los residuos de medicamentos en la carne puede solucionarse mediante la administración de una dieta libre de medicamentos de siete a diez días antes del sacrificio. Sin embargo, el posible desarrollo de resistencias microbianas debido a la utilización de antimicrobianos en las dietas animales se ha convertido en los últimos años en un importante motivo de preocupación pública. Por ello, en las industrias avícolas de los países desarrollados el uso de antibióticos en los piensos está prohibido o sujeto a restricciones. La mayoría de los restantes contaminantes químicos entran en los piensos a través de materiales vegetales, especialmente cereales y semillas tratadas. Los niveles de sustancias químicas en los materiales vegetales están estrechamente re-

CUADRO 1

Origen de las principales micotoxinas en piensos comunes

Micotoxina	Especie fúngica
Aflatoxinas	<i>Aspergillus flavus</i> ; <i>A. parasiticus</i>
Ocratoxinas	<i>A. ochraceus</i> ; <i>Penicillium viridicatum</i> ; <i>P. cyclospium</i>
Tricotecenos	
- Deoxinivalenol	<i>Fusarium culmorum</i> ; <i>F. graminearum</i>
- Toxina T-2	<i>F. sporotrichioides</i> ; <i>F. poae</i>
Zearalenona	<i>F. culmorum</i> ; <i>F. graminearum</i> ; <i>F. poae</i>
Fumonisin	<i>F. moniliforme</i>

lacionados con los niveles de contaminantes de los suelos donde se cultivan. Del mismo modo, las grasas animales utilizadas en las formulaciones de las dietas pueden contener elevados niveles de contaminantes liposolubles si se producen con alimentos cultivados en zonas contaminadas.

MICOTOXINAS

Con el término *micotoxinas* se hace referencia a todas las toxinas producidas por distintos tipos de hongos que crecen en los productos agrícolas antes o después de la cosecha o durante su transporte o almacenamiento. Generalmente los productos que resultan más afectados son los cereales, las semillas oleaginosas y las harinas de semillas oleaginosas. Estas toxinas pueden no solo poner en peligro el rendimiento de las aves, sino también afectar a los seres humanos debido a los residuos que pueden depositarse en los tejidos animales. Se han identificado numerosas micotoxinas con diferentes estructuras químicas y actividades biológicas. En el Cuadro 1 figura una lista de las principales micotoxinas con relevancia económica presentes en los piensos para aves de corral.

Cuando las condiciones ambientales son favorables para el crecimiento de hongos, la contaminación de los cereales con micotoxinas puede comenzar en el campo o producirse durante la elaboración y almacenamiento de las cosechas. El contenido de humedad de los productos cosechados y la temperatura ambiente son los principales determinantes de la contaminación por hongos y la producción de micotoxinas. Algunos hongos, como *Fusarium* spp., normalmente infestan los granos antes de la cosecha. Otros, como *Penicillium* spp., lo hacen después de la cosecha, mientras que *Aspergillus* spp. puede crecer tanto antes como después de la cosecha. Sin embargo, la presencia de hongos no indica necesariamente que exista contaminación por micotoxinas.

Las distintas micotoxinas afectan a los animales de formas diferentes. Ciertas toxinas son cancerígenas (por ejemplo, aflatoxina B₁, ocratoxina A, fumonisina B₁) y otras estrogénicas (zearalenonas). Algunas afectan al sistema nervioso (fumonisina B₁), mientras que otras afectan a los riñones (ocratoxinas) o tienen una acción inmunosupresora (aflatoxina B₁, ocratoxina A y toxina T-2). En función del grado de contaminación, estos efectos pueden tener con el tiempo un impacto negativo en el rendimiento. Los efectos de una micotoxina son a menudo difíciles de diagnosticar, ya que no son necesariamente provocados de manera exclusiva por una micotoxina determinada, sino que pueden estar causados también por otras micotoxinas o amplificados por las interacciones entre ellas. Muchas especies de hongos son asimismo capaces de producir micotoxinas. Hay pruebas recientes que ponen de manifiesto la contaminación conjunta de muestras de pienso con múltiples micotoxinas, lo cual tiene graves repercusiones tanto en la inocuidad de los piensos como en el rendimiento de los animales. Los riesgos provocados por la presencia simultánea de diversas micotoxinas no se conocen claramente.

Además, dependiendo del grado de contaminación, las micotoxinas o sus metabolitos pueden depositarse en la carne, las vísceras y los huevos. Su nivel de concentración en productos de origen animal es considerablemente inferior a los niveles presentes en los alimentos consumidos por los animales y no causan toxicidad aguda en los seres humanos. No obstante, los residuos de micotoxinas cancerígenas, como las aflatoxinas y la ocratoxi-

na A, pueden afectar la salud humana. En la mayoría de los casos, sin embargo, la principal fuente de micotoxinas para los seres humanos no son los productos de origen animal sino los cereales y legumbres contaminados.

Aflatoxinas

Los *Aspergillus*, hongos productores de aflatoxinas, proliferan en condiciones de temperatura y humedad relativamente altas y suelen considerarse hongos de almacenamiento. La contaminación por aflatoxinas está, por tanto, prácticamente limitada a los climas cálidos. Los niveles de aflatoxinas en ciertos tipos de piensos (cereales y harinas de semillas oleaginosas) representan un problema importante en los países tropicales, problema que requiere un seguimiento cuidadoso y un tratamiento adecuado. Todas las especies de aves de corral son susceptibles a la aflatoxina, en particular los patos jóvenes.

Ocratoxinas

Las ocratoxinas están producidas por una especie de *Aspergillus* y dos especies de *Penicillium*. Todas ellas son especies de almacenamiento, pero el *Aspergillus* prospera en ambientes cálidos y húmedos, mientras que los hongos *Penicillium* crecen esencialmente en ambientes templados. Las ocratoxinas representan, por tanto, un problema tanto en las regiones tropicales como en las templadas. La ocratoxina A y B son dos formas que se presentan como contaminantes en estado natural. La ocratoxina A es más ubicua y está presente principalmente en los cereales y los tejidos de los animales alimentados con piensos contaminados.

Micotoxinas producidas por *Fusarium*

Los hongos *Fusarium* son "mohos de campo", ya que las condiciones de cultivo (elevada humedad) favorecen su supervivencia y crecimiento. Los hongos *Fusarium* son ubicuos y hay granos de cereales y piensos contaminados con micotoxinas de *Fusarium* en todo el mundo. La mayoría de los hongos del género *Fusarium* pueden producir toxinas. De particular importancia son los tricotecenos, la zearalenona (ZEN) y las fumonisinas. Los tricotecenos incluyen la toxina T-2 y el deoxinivalenol (DON, también conocido como vomitoxina). Además, una especie determinada puede producir varias toxinas diferentes y los cultivos de cereales están a menudo contaminados por diversas especies de *Fusarium* al mismo tiempo, por lo que en los piensos contaminados pueden estar presentes distintas toxinas simultáneamente.

MÉTODOS DE CONTROL O DESCONTAMINACIÓN DE MICOTOXINAS

Las micotoxinas se encuentran regularmente en ingredientes de los piensos como el maíz, el sorgo, la cebada, el trigo, la harina de arroz, la harina de semillas de algodón, el maní y otras leguminosas. En general, las micotoxinas son compuestos relativamente estables que no se destruyen con la elaboración de los piensos e incluso pueden concentrarse con el cribado. Los piensos cuya contaminación con micotoxinas supera los niveles establecidos no deben suministrarse a animales productores de huevos o carne para el consumo humano.

No es fácil evitar la presencia de micotoxinas en el medio ambiente. La prevención de la contaminación de los productos agrícolas por hongos y sus micotoxinas consta de tres niveles.

Prevención primaria

La mejor estrategia antes y después de la cosecha en un año determinado depende de las condiciones climáticas. Por desgracia, impedir las condiciones meteorológicas que favorecen la infección por hongos queda fuera del control humano. Sin embargo, el conocimiento de los factores ambientales que propician la infección, crecimiento y producción de toxinas es el primer paso para lograr reducir las micotoxinas en los piensos. Pueden mantenerse las condiciones desfavorables para el crecimiento de hongos mediante varias prácticas, a saber: i) el desarrollo de variedades de cultivos resistentes a los hongos; ii) el control de la infección con fungicidas sobre el terreno; iii) la programación de las cosechas en la estación adecuada según la región; y iv) la disminución del contenido de humedad de los piensos después de la cosecha y durante el almacenamiento.

Prevención secundaria

Este nivel de prevención es necesario cuando los hongos se encuentran ya en el pienso. Deben eliminarse los hongos o detenerse su crecimiento para evitar un ulterior deterioro y la contaminación por micotoxinas. Las siguientes medidas pueden ser útiles: i) proteger los productos almacenados en condiciones que favorecen el continuo crecimiento de hongos; ii) usar inhibidores del moho (por ejemplo, ácidos orgánicos) contra la proliferación de hongos; iii) almacenar las materias primas a baja temperatura, siempre que sea económicamente posible; iv) detener el crecimiento de la infestación por hongos mediante el resecado de los productos; y v) eliminar el material contaminado.

Prevención terciaria

Cuando el producto presenta una infestación por hongos tóxicos elevada, la prevención primaria y secundaria ya no son factibles. Si los niveles de micotoxinas son conocidos, es posible diluir el material contaminado y producir un pienso de mezcla con un nivel de micotoxina específica inferior al nivel crítico. Esta mezcla

de piensos para reducir las concentraciones de micotoxinas está permitida a nivel oficial, si bien está sujeta a restricciones en varios países.

Existen una serie de aditivos que pueden utilizarse en las dietas para eliminar o detoxificar las micotoxinas y reducir sus efectos negativos sobre los animales. Estos aditivos se dividen en dos categorías: adsorbentes de micotoxinas, que aglutinan y adsorben las micotoxinas impidiendo su absorción en el intestino, y desactivadores de micotoxinas, que desactivan micotoxinas específicas. Los efectos de algunas micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxinas y fumonisinas) pueden reducirse de manera eficaz mediante la inclusión de adsorbentes adecuados, mientras que los de otras (tricotecenos y zearalenona) solo pueden eliminarse mediante la desactivación. Entre los adsorbentes comunes están los aluminosilicatos de sodio y calcio hidratados, polisacáridos esterificados de la pared celular de la levadura y arcillas tales como las zeolitas y bentonitas. Sorbentes diferentes tienen diferentes afinidades para micotoxinas específicas. Sin embargo, existe el riesgo de que los agentes adsorbentes no específicos puedan impedir la absorción de micronutrientes en el intestino. Algunos desactivadores de micotoxinas efectivos de los que disponemos en la actualidad actúan por degradación enzimática o biotransformación de las micotoxinas.

REFERENCIAS

- Cliver, D.O. y Rieman, H.P.**, eds. 2002. *Foodborne diseases*. Boston, Massachusetts, EE.UU., Academic Press.
- Diaz, D.E.**, ed. 2004. *The Mycotoxin Blue Book*. Nottingham, Reino Unido, Nottingham University Press.
- Sinha, K.K. y Bhatnagar, D.** 1998. *Mycotoxins in agriculture and food safety*. Nueva York, M. Dekker.
- Tollefson, L.** 1999. *Chemical foodborne hazards and their control*. Filadelfia, Pensilvania, EE.UU., Saunders.
- Weidenborner, M.** 2008. *Mycotoxins in food safety*. Nueva York, Springer.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.