

MICOTOXINAS EN AVES CONSIDERACIONES TÉCNICAS

*Douglas Zaviezo Ph. D.
Special Nutrients*



La contaminación fúngica de los productos agrícolas es muchas veces inevitable y cada vez más preocupante por la frecuencia con que estos productos presentan metabolitos secundarios tóxicos conocidos como micotoxinas.

La presencia de hongos en el alimento de las aves genera serias pérdidas económicas debido a su efecto perjudicial en el desempeño de los animales a través de la alteración nutricional de los ingredientes y la producción de micotoxinas.



Hongos & valor nutritivo de las materias primas

Los hongos durante su crecimiento utilizan nutrientes, alterando de esa manera el valor nutritivo de granos o alimento terminado.

Esta alteración nutritiva depende principalmente de la especie de hongo, la cantidad de humedad y el tiempo de almacenaje.

Existe una correlación entre el crecimiento de los hongos y la disminución del nivel energético del sustrato, relacionado con una pérdida en el contenido de almidón y especialmente de aceite.

Micotoxinas & micotoxicosis en aves

El daño provocado por las micotoxinas es mucho mayor cuando están combinadas que cuando se presentan en forma individual. Las micotoxinas más importantes en la producción avícola son:

- Aflatoxina
- Ocratoxina
- Toxina T-2
- Diacetoxiscirpenol (DAS)
- Fumonisina

De menor importancia práctica son **deoxinivalenol (DON)**, **citrinina** y **ácido ciclopiazónico**.

Aflatoxinas

Las micotoxinas, y especialmente la aflatoxina, afectan directamente la utilización de nutrientes, **reduciendo en un 56%** la concentración de las sales biliares y **en un 35%** la actividad de enzimas digestivas primarias como amilasa, tripsina y lipasa, provocando una digestión deficiente de lípidos y proteínas y afectando a la absorción de vitaminas liposolubles y pigmentos debido a una formación incompleta de los micelios.

Las aflatoxinas son producidas principalmente por hongos del género *Aspergillus*, siendo la aflatoxina B₁ la más dañina. Son hepatotóxicas y aumentan la incidencia de huevos con manchas de sangre y la presencia de magulladuras y/o hematomas, además de afectar al desempeño de las aves con:

- Pobre crecimiento y conversión alimenticia
- Aumento de la mortalidad
- Disminución de la producción de huevos
- Toxicidad embrionaria
- Problemas de calcificación
- Pigmentación deficiente
- Decomisos de canales



Imagen 1. Daño renal ocasionado por Ocratoxina A

Ocratoxinas

Las ocratoxinas son producidas por varias especies de *Aspergillus* y de *Penicillium*.

Son micotoxinas de almacenaje, tóxicas en aves jóvenes, siendo la más dañina la ocratoxina A, que es esencialmente nefrotóxica.



Los riñones están pálidos, algunas veces hemorrágicos, pero siempre congestionados.

La ocratoxina afecta el desempeño de las aves, deprimiendo el consumo de alimento, la ganancia de peso, conversión alimenticia y producción de huevos.



En gallinas ponedoras además se observa fragilidad de cáscara.



En reproductoras disminuye la viabilidad embrionaria, afectando la incubabilidad.

Los patos y pavos son más susceptibles a las aflatoxinas que los pollos, gallinas y codornices

La toxina T-2 y DAS son micotoxinas pertenecientes al grupo de los tricotecenos, producidas por hongos del género *Fusarium*. Se caracterizan por ser irritantes de tejidos cuando se ingieren, provocando **dermatitis, lesiones orales, necrosis de la mucosa proventricular, erosión de molleja e irritación intestinal**.

Estas micotoxinas se incorporan en la membrana celular de las células del tejido afectado, modificando su estructura y sus propiedades funcionales.

Las lesiones orales se presentan como petequias o placas amarillentas caseosas o necróticas en la comisura de la boca, paladar, base inferior de la lengua y lengua.

La toxina T-2 disminuye notoriamente el consumo de alimento como consecuencia de la necrosis y/o inflamación de la cavidad oral, afectando el crecimiento y la producción de huevos.

Es la micotoxina que más deteriora la calidad de la cáscara y también reduce la incubabilidad de los huevos fértiles. En ocasiones altera la estructura y el crecimiento

En la **Tabla 1** se muestra una sugerencia de límites de seguridad de micotoxinas para la producción avícola, pensando en que puedan ocurrir varias simultáneamente. Esta sugerencia es parecida a la recomendada por LAMIC en Brasil.

Es frecuente observar síntomas típicos de micotoxicosis en aves a pesar de que los análisis del alimento no reportan o sólo indican concentraciones bajas de micotoxinas. Esto se explica por errores de muestreo, sinergismo toxicológico entre las micotoxinas, y factores interactuantes (diferentes tipos de estrés).

Micotoxinas e inmunosupresión

El sistema inmune es muy susceptible a las micotoxinas, donde producen un efecto adverso en su funcionamiento. Su mecanismo de acción es a través de la inhibición enzimática que reduce la síntesis de proteína y consecuentemente la respuesta inmune.

Los niveles de micotoxinas que causan inmunosupresión en aves son inferiores a los que producen las lesiones típicas de micotoxicosis.

Las micotoxinas que más afectan el sistema inmune de las aves son aflatoxinas, ocratoxinas y tricotecenos, que normalmente atrofian la bolsa de Fabricio y el timo.

La inmunosupresión es uno de los efectos de las micotoxinas con mayor impacto económico, pues se traduce en una mayor susceptibilidad a enfermedades infecciosas, reactivación de infecciones crónicas, potenciales reacciones secundarias, incremento en el uso de medicamentos e ineficacia de los programas de vacunación.

AVES	AFLA ppb	OCRA ppb	T-2 ppb	DAS ppb	FUM ppb	DON ppb
Inicial	5	5	50	100	1000	500
Crecimiento	5	5	50	100	1000	500
Terminación	5	5	100	200	1000	500
Postura	10	5	50	100	1000	1000
Reproducción	5	5	50	100	1000	500

Tabla 1. Límites máximos de micotoxinas sugeridos para aves en alimento terminado

Prevención & control de micotoxinas y micotoxicosis



La prevención de las micotoxinas debería comenzar con la eliminación o disminución del crecimiento de hongos en las plantas sin olvidar el almacenaje de granos, siendo recomendable utilizar inhibidores de hongos además de controlar temperatura y humedad utilizando aireación y protegerlo contra el daño provocado por insectos y roedores.



A pesar de todos los esfuerzos que se hacen para reducir el nivel de micotoxinas en ingredientes y alimentos siempre existe un cierto grado de contaminación que puede llegar a representar un riesgo para las aves.

Existen medidas nutricionales para disminuir las micotoxicosis, especialmente la causada por aflatoxinas.

Se pueden disminuir las magulladuras debidas a fragilidad capilar con niveles adicionales de vitamina K y una recuperación de los problemas de calcificación con adición de metabolitos comerciales de la vitamina D3.

La adición de un suplemento con colina, metionina, vitamina E, vitamina B12, ácido fólico, selenio y etoquinina ayuda a recuperar la condición de hígado graso.

Niveles altos de aminoácidos azufrados alivian los efectos perjudiciales provocados por aflatoxinas.

Imagen 2. Hígado graso, agrandado, con vesícula biliar pálida carente de sales biliares normales debido a intoxicación de aflatoxina



Utilización de agentes secuestrantes



micotoxinas

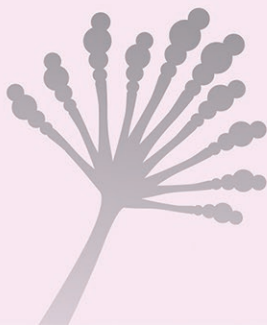
El uso de agentes secuestrantes es el método práctico más utilizado comercialmente para prevenir los daños de las micotoxinas.

Estos productos forman complejos irreversibles, no digeribles, con las micotoxinas a nivel gastrointestinal, disminuyendo su absorción, para luego ser excretados en las heces.

El resultado final es una reducción del nivel de micotoxina en la sangre a un punto en que no afecta significativamente el desempeño productivo ni los órganos susceptibles del animal cuando recibe alimento contaminado.

El gran desafío para los técnicos es identificar adsorbentes que sean capaces de secuestrar eficazmente a una o más de una micotoxina cuando se usan a niveles relativamente bajos de inclusión.

Para conocer la eficacia de un adsorbente es necesario que éste haya sido evaluado *in vivo*, mostrando una respuesta estadísticamente significativa en la prevención del problema.



Prevención crítica

Existen dos etapas cruciales en el desarrollo productivo de las aves donde es necesaria una máxima protección contra los efectos perjudiciales de las micotoxinas.

Crecimiento Inicial (0-21 días)

Durante los primeros 21 días el pollo de engorda se encuentra en un período de máximo crecimiento, aumentando su peso en la **primera semana en un 240%**, en un **140% en la segunda** y casi en un **90% en la tercera**.

En los **primeros 15 días** existe un **gran desarrollo del sistema digestivo, inmune, de los órganos linfoides y del sistema esquelético**, implicando una carga metabólica considerable.

Esto explica por qué los pollos alimentados durante los **primeros 21 días** con dietas contaminadas con micotoxinas **presentarán el 70 a 75%** del total de los daños ocasionados cuando recibieron la misma contaminación por 42 días.

Por lo tanto, es imprescindible una **protección eficaz contra las micotoxinas en esta etapa inicial**.

Período reproductivo

Durante este período se requiere una buena prevención contra las micotoxinas, debido a que las reproductoras pesadas pueden estar expuestas a contaminación por un mayor período de tiempo (efecto acumulativo) y porque es frecuente que tanto machos como hembras consuman cama debido a la restricción alimenticia.

El efecto perjudicial de las micotoxinas no se limita a las reproductoras, sino que también afecta al embrión y a la calidad de la progenie.

- ↘ Cualquier mejora en la eficiencia alimenticia es crucial para maximizar los retornos económicos y esto incluye la condición del alimento.
- ↘ La reducción en el desempeño productivo de las aves debido a la contaminación de alimentos con hongos y micotoxinas puede ocurrir a niveles relativamente bajos sin que se observen síntomas visibles de micotoxicosis, producto de la disminución de nutrientes en el alimento, efecto negativo sobre el sistema inmune y daño mismo de una o varias micotoxinas en forma sinérgica.
- ↘ La manera práctica más efectiva de proteger a las aves de los efectos perjudiciales de hongos y micotoxinas es a través de la inhibición del crecimiento de hongos y la utilización de un adsorbente de micotoxinas de probada eficacia.
- ↘ **Durante los primeros 21 días del crecimiento y en su etapa reproductiva es cuando las aves son más susceptibles y son mayores los daños que pueden ocasionar las micotoxinas; por lo que resulta crítica una prevención eficaz en estas etapas.**