

EL EFECTO DE LAS MICOTOXINAS EN RUMIANTES

Dra. MVZ Paula Butkeraitis¹, MVZ Iván dos Santos² y MVZ Juan Rodríguez V.³. 2008.

Süd-Chemie de México S.A. de C.V.

1) Gerente Técnico de Nutrición Animal Brasil.

2) Gerente global de Nutrición Animal Brasil.

3) Gerente de Producto de Nutrición Animal en México, Caribe y Centroamérica.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Intoxicaciones, hipersensibilidad, anafilaxia](#)

INTRODUCCIÓN

La presencia de micotoxinas en los animales tiene incidencia sobre su crecimiento, y en el caso de los rumiantes, en la calidad de la leche. En este estudio se presentan los resultados al usar Toxisorb, con lo que las vacas mostraron una notable mejoría.

Las micotoxinas son metabolitos fúngicos que pueden reducir el desempeño y alterar el metabolismo del ganado. Son producidas como metabolitos secundarios bajo condiciones propicias en el campo, durante el transporte o almacenamiento de alimentos. Las toxinas fúngicas son metabolizadas en el hígado y los riñones, así como también por microorganismos en el tracto digestivo. Gracias a la presencia del rumen y su densa población microbiana, la diferencia entre las micotoxinas originales y sus metabolitos es probablemente mayor en los rumiantes que en los no rumiantes.

En muchos casos, el metabolismo del rumen tiene una función protectora. Sin embargo, la equivocación más común es creer que los efectos de varios xenobióticos, incluyendo las micotoxinas, son cualitativamente idénticos en los rumiantes a los vistos en monogástricos y diferenciarlos únicamente por su potencia tóxica.

Las principales clases de micotoxinas incluyen: aflatoxina, trichotecena, zearalenona y ocratoxina. La mayoría de las micotoxinas de importancia son producidas por tres géneros de hongos, denominados, aspergillus, penicillium, y fusarium.

EFFECTOS SOBRE EL GANADO

Las aflatoxinas (AF) reducen el crecimiento del ganado e incrementan los requerimientos de proteína en la dieta. También afectan la calidad de la leche y se transforman en aflatoxina M₁ (AFM₁) a partir del alimento que han contaminado. El líquido ruminal o las bacterias del rumen en ovinos o bovinos no convierte la aflatoxina en sus metabolitos. La aflatoxina B₁ (AFB₁) es absorbida rápidamente del tracto digestivo y es metabolizada en el hígado para convertirse en AFM₁. Este metabolito se encuentra en grandes cantidades en la leche. Es necesario un cercano monitoreo del lácteo para detectar aflatoxinas debido al peligro que existe de que su potencial carcinogénico entre a la cadena alimentaria humana.

Las aflatoxinas reducen el crecimiento del ganado e incrementan los requerimientos de proteína en la dieta.

Ha sido reportado que la ocratoxina A (OTA) afecta al ganado, pero se ha demostrado que se degrada rápidamente en el rumen, por lo que se cree que tiene limitadas consecuencias, a menos que sea consumida por becerros jóvenes prerrumiantes. Información publicada indica que los rumiantes tienen una alta capacidad ruminal para hidrolizar la micotoxina nefrotóxica, la ocratoxina A, a su metabolito no tóxico o menos tóxico, la ocratoxina α . Esto parece ser una de las razones para la relativa resistencia de los rumiantes a los efectos tóxicos de la ocratoxina A en comparación con los monogástricos. No obstante, operaciones lecheras modernas incluyen grandes cantidades de concentrados en la dieta, mismas que afectan el ambiente ruminal modificando la población bacteriana del rumen y que consecuentemente pueden alterar la degradación de la OTA en el mismo.

La zearalenona (ZEN) es una micotoxina estrogénica no esteroidal biosintetizada por una variedad de hongos fusarium. Hongos productores de ZEN contaminan el maíz y también colonizan, en menor medida, la cebada, la avena, el trigo, el sorgo, el mijo y el arroz. El efecto tóxico de la ZEN o sus metabolitos parece depender de su interacción con los receptores de estrógenos, afectando a cerdos, ganado y borregos. Altas concentraciones de ZEN en el alimento del ganado han sido relacionadas con infertilidad, aumento de tamaño de la glándula mamaria, reducción de la producción láctea, vaginitis y secreción vaginal, especialmente en vaquillas lecheras inmaduras.

La toxina T-2, una micotoxina muy potente en ganado, ha sido asociada con gastroenteritis, hemorragias intestinales y muerte. El rechazo del alimento es otro signo clave en el ganado expuesto a raciones contaminadas con trichotecenas. También se cree que la toxina T-2 induce la inmunosupresión en el ganado al disminuir las concentraciones de IgM, IgG e IgA en suero así como las funciones de los neutrófilos.

MÉTODOS PARA PROTEGER A LOS ANIMALES

El método más aplicado para proteger a los animales contra las micotoxinas es la utilización de adsorbentes mezclados con el alimento, mismos que deberían atar eficientemente a las micotoxinas en el tracto gastrointestinal de forma profiláctica más que terapéutica, evitando los efectos tóxicos en el ganado y la transferencia de las toxinas a los productos de origen animal.

La eficacia de los adsorbentes de micotoxinas fue evaluada en dos pruebas de campo llevadas a cabo en México. Los estudios se realizaron en granjas lecheras con altos índices de producción láctea. Todos los análisis se hicieron en el Instituto Nacional de Investigación para Ganado en México.

En la primera prueba el hato fue dividido en dos grupos y a cada uno le fue asignado un tratamiento diferente.

El grupo control se mantuvo con el mismo tratamiento dietético, suplementado con el Adsorbente de micotoxinas que originalmente se estaba utilizando en la granja. La alimentación del grupo tratado fue suplementada con Toxisorb a razón de 0.4% de la dieta. Un análisis de micotoxinas mostró que el forraje y las muestras de alimento estaban contaminados con diversas toxinas, tal como se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1 Concentración de micotoxinas en el forraje y las muestras de alimento		
Micotoxina	Muestra	Rango
Aflatoxina	Forraje y muestras de alimento	0 - 15 ppb*
Zearalenona	Ensilado de maíz Ensilado de avena	> 475 ppb > 459 ppb
Toxina T-2	Ensilado de maíz	> 62 ppb
DON (deoxinivalenol o vomitoxina)	Ensilado de maíz Muestra de alimento	733 ppb 300 - 472 ppb

* ppb en inglés "partes por billón", es decir, "partes por cada mil millones".

En comparación con las vacas alimentadas con Toxisorb, las del grupo control tuvieron una reducción de 2.38 kg en la producción de leche. Esto representa 726 kg en 305 días de lactancia y 868 kg en un año completo de lactancia. Las vacas a las que se les suministró Toxisorb tuvieron una concentración de AFM en leche significativamente ($p < 0.001$) más baja en comparación con las vacas del grupo control (0.066 vs. 0.216 ppb).

El resultado sugiere que aun estando presentes las aflatoxinas en bajas concentraciones, Toxisorb fue capaz de secuestrar hasta dos tercios de ellas presentes en la dieta en comparación con el producto que se estaba utilizando originalmente en la granja. En la segunda prueba, el hato fue dividido en tres grupos según como se muestra en la Tabla 2.

TABLA 2 Grupos de tratamiento			
	Grupo 1 ^a	Grupo 2 ^a	Grupo 3 ^b
Adsorbente	Fixat	TOXISORB	Control (sin adsorbente)
Concentración del adsorbente	4 kg/ton	4 kg/ton	0

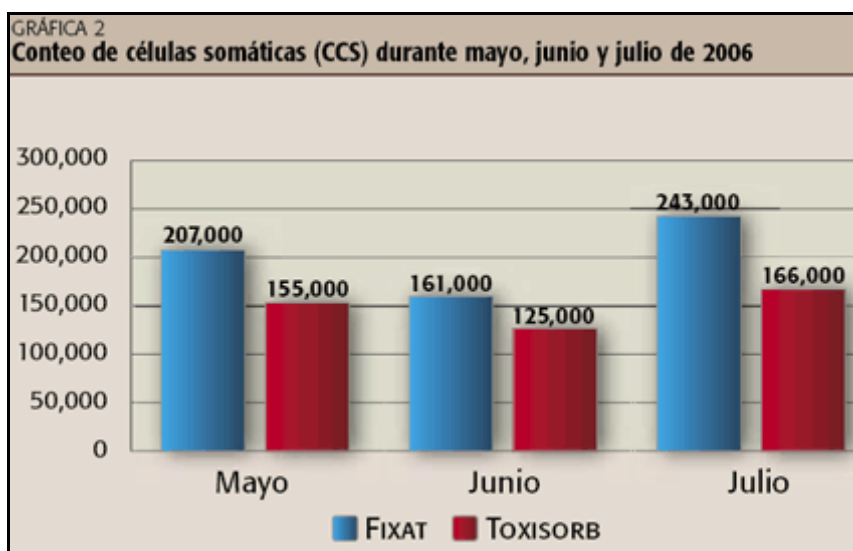
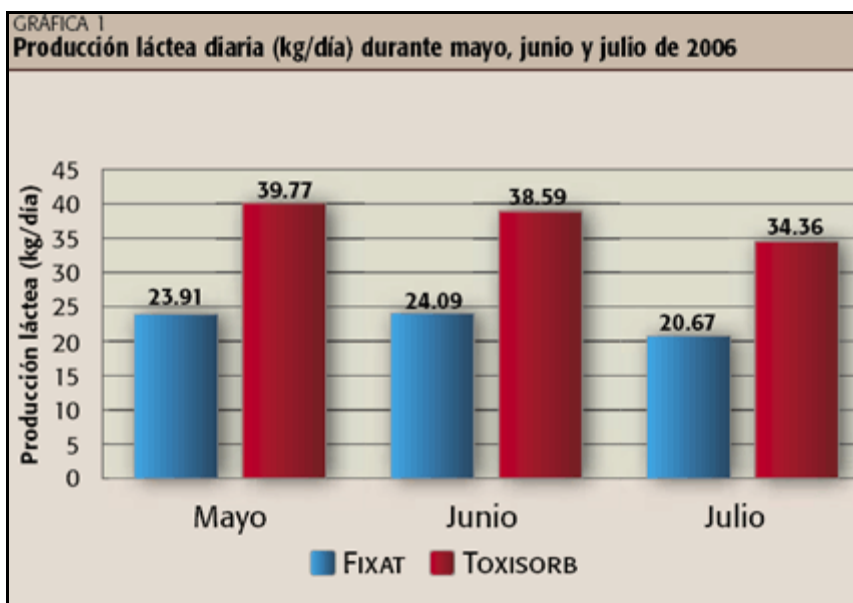
^a Únicamente información de vacas que permanecieron en el mismo corral durante mayo/06, junio/06 y julio/06 fueron incluidas en el análisis estadístico.
^b Como el grupo control fue integrado con vaquillas de primera lactancia, las muestras de leche de este grupo sólo se comparó con el grupo 1 y 2 en cuanto al nivel de micotoxinas. Todos los demás parámetros evaluados no fueron considerados para el grupo control.

Las muestras de forraje fueron analizadas antes de iniciar la prueba; se tomaron muestras de alimento cada semana durante el periodo de prueba y se determinaron los valores de micotoxinas (aflatoxina, zearalenona, toxina T-2 y deoxinivalenol o vomitoxina, mejor conocida como DON). Se recolectaron muestras de leche antes de iniciar el experimento y cada semana durante la prueba.

Los parámetros evaluados incluyeron producción láctea, porcentaje de grasa láctea, conteo de células somáticas (CCS) y niveles de AFM en leche. Los análisis de micotoxinas mostraron que el forraje y las muestras de alimento estaban contaminados con diversas toxinas, mismas que se presentan en la Tabla 3.

Los animales cuyo alimento se suplementó con Fixat fueron básicamente protegidos contra aflatoxinas. La reducción en la producción láctea de las vacas a las que se les suministró Fixat fue 3.23% veces mayor, en un mes, en comparación con los animales alimentados con Toxisorb, mismos que fueron protegidos contra diversas micotoxinas (Gráfica 1).

Esta diferencia puede representar una disminución en la curva de lactación hasta de 33% más para vacas alimentadas con Fixat durante un periodo de un año, en comparación con el grupo que recibió Toxisorb.



La prueba de alimento fue llevada a cabo durante la temporada de lluvia (junio-julio), misma que implica incidencias más elevadas de mastitis. Como resultado, ambos grupos (1 y 2) mostraron un conteo de células somáticas elevado (Gráfica 2). Sin embargo, el número de células en el CCS de las muestras de vacas alimentadas con Toxisorb fue de tan sólo la mitad de lo que se observó en las muestras del grupo 1 (41,000 vs. 82,000).

El porcentaje de grasa láctea no fue significativamente diferente ($p > 0.05$). Este resultado, en combinación con un decremento ligeramente mayor a 10% en la producción de leche, está de acuerdo con lo que se esperaba para una curva de lactancia posterior al pico de producción.

Comparado con el grupo control (grupo 3), las concentraciones de AFM₁ en las muestras de leche de las vacas alimentadas tanto con Fixat como con Toxisorb fueron significativamente ($p < 0.001$) menores (Tabla 4).

TABLA 4
Concentración de AFM₁ en leche

Tratamiento	Concentración de AFM ₁ en leche
Grupo 1 - Fixat	0.055 ppb
Grupo 1 - TOXISORB	0.085 ppb
Grupo 1 - Control	0.182 ppb

Numerosos estudios han mostrado que es benéfico usar agentes secuestrantes en la prevención de micotoxinas. Los resultados indican que Toxisorb secuestró más de la mitad de las aflatoxinas detectadas y que Fixat secuestró dos tercios de estas micotoxinas.

Numerosas investigaciones han demostrado los beneficios de usar agentes secuestrantes en la prevención de micotoxinas. Basado en los resultados de los estudios aquí presentados se puede concluir que Fixat y Toxisorb son efectivos en aminorar los efectos tóxicos de las micotoxinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Black, R. D., D. S. McVey y F. W. Oehme (1992), "Immunotoxicity in the bovine animal", *Vet. Hum. Toxicol.*, 34:438-442.
- Blank, R., J. Rolfs, K. Sudekum, A. A. Frohlich, R. R. Marquardt y S. Wolfram (2003), "Effects of chronic ingestion of Ochratoxin A on blood levels and excretion of mycotoxin in sheep", *J. Agric. Food Chem.*, 51:6899-6905.
- Daković, A., M. Tomašević-Čanović, D. Dondur, A. Vujaković y P. Radošević (2000). "Kinetics of aflatoxin B1 and G2 adsorption on Ca-clinoptilolite", *J. Serb. Chem. Soc.*, 65(10):715-723.
- Huwig, A., S. Freimund, O. Käppeli y H. Dutler (2001), "Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents", *Toxicology Letters*, 122: 179-188.
- Kiessling, K. H., H. Petterson, K. Sandholm y M. Olsen (1984), "Metabolism of aflatoxin, ochratoxin, zearalenone, and three trichothecenes by intact rumen fluid, rumen protozoa, and rumen bacteria", *App. Env. Micr.*, 47:1070.
- Kosuri, N. R., M. D. Grove, S. G. Yates, W. H. Tallent, J. J. Ellis, I. A. Wolf y R. E. Nichols (1970), "Response of cattle to mycotoxins of *Fusarium tricinctum* isolated from corn and fescue", *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 157:938-940.
- Mann, D. D., G. M. Buening, B. S. Hook y G. D. Osweiler (1983), "Effects of T-2 mycotoxin on bovine serum proteins", *Am. J. Vet. Res.*, 44:1757-1759.
- Mann, D. D., G. M. Buening, G. D. Osweiler y B. S. Hook (1984), "Effect of subclinical levels of T-2 toxin on the bovine cellular immune system", *Can. J. Comp. Med.*, 48:308-312.
- Osweiler, G. D., B. S. Hook, D. D. Mann, G. M. Buening y G. E. Rottinghaus (1981), "Effects of T-2 toxin in cattle", *Proc. U.S. Anim. Health Assoc.*, 85:214-231.
- Petrie, L., J. Robb y A. F. Stewart (1977), "The identification of T-2 toxin and its association with hemorrhagic syndrome in cattle", *Vet. Rec.*, 101:326-326.
- Raibeck, M. F., G. E. Rottinghaus y J. D. Kendall (1991), "Effects of naturally occurring mycotoxins on ruminants", en Smith, J. E., y R. S. Henderson, *Mycotoxins and animal foods*, CRC Press, Boca Raton, Fl.
- Ramos, A. J., y E. Hernandez (1997.) "Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs: a review", *Anim. Feed Sci. Tech.*, 65: 197-206.
- Wannacher, R. W., D. L. Bunner y H. A. Neufeld (1991), "Toxicity of trichothecenes and other related mycotoxins in laboratory animals", en Smith, J. E., y R. S. Henderson, *Mycotoxins and animal foods*, CRC Press, Boca Raton, Fl.
- Weaver, G. A., H. J. Kurtz, C. J. Mirocha, F. Y. Bates, J. C. Behrens, T. S. Robinson y S. P. Swanson (1980), "The failure of purified T-2 mycotoxin to producing hemorrhaging in dairy cattle", *Can. Vet. J.*, 21:210-213.
- Zinedine, A., J. M. Soriano, J. C. Moltó y J. Mañes (2007), "Review on the toxicity, occurrence, metabolism, detoxification, regulations and intake of zearalenone: An oestrogenic mycotoxin", *Food and Chemical Toxicology*, 45: 1-18.

[Volver a: Intoxicaciones, hipersensibilidad, anafilaxia](#)