
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

EVALUACION DE SEIS DIFERENTES PRODUCTOS COMERCIALES DE ALUMINOSILICATOS PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE CAPTURA E INHIBICION DE MICOTOXINAS QUE AFECTAN AL POLLO DE ENGORDA.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

P.MVZ. BLANCA ERENDIRA RIVAS GUZMAN
P.MVZ. DEMETRIO JOSE SERRANO PRADO

DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. FABIAN UVIÑA LUNA

GUADALAJARA, JAL.

MAYO 1993

El amigo seguro se conoce
en la ocasión insegura.

La experiencia es el
nombre que los hombres
dan a sus errores.

"Apliquese con esfuerzo al trabajo,
procurese toda la educación que
pueda. Pero despues, por lo que
mas quiera, ¡Haga Algo! no se quede
ahi, quieto, dejando que los
acontecimientos ocurran sin su
participación. No es tarea fácil,
pero asombra comprobar que si uno
trabaja con empeño y constancia, en
una sociedad libre se puede llegar
tan alto como uno desee; sin
olvidar, por supuesto, dar las
gracias a dios por los dones que
le haya otorgado".

La humildad y la modestia
son los dones mas raros
de la naturaleza.

El trabajo es el unico
capital no sujeto a
quiebra.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	H
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACION	11
HIPOTESIS	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y METODOS	14
RESULTADOS	16
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	31

R E S U M E N

La industria del pollo de engorda produce aproximadamente 8 millones de aves por semana, lo cual plantea el potencial nocivo que tienen las micotoxinas para disminuir la productividad de estas empresas. El uso reciente de algunos productos capturantes entre los que se encuentran los aluminosilicatos, pueden ser la opción para evitar las pérdidas que pueden producir las micotoxinas.

Esta investigación se realizó en la ciudad de México, en el Laboratorio del Centro de Investigación Pecuaria Privada S.C., y la metodología en la ciudad de Guadalajara, se procesaron 5 muestras de sorgo a los cuales se les trabajaron 6 repeticiones (seis aluminosilicatos, Tixolex 28AB, Alusil, Novasil, Lumitox, Mildbond, Rekasil).

La identificación de las micotoxinas (aflatoxina B₁, G₁, B₂, G₂, ocratoxina, T-2, citrinina, osporeina), fue mediante las técnicas de cromatografía en capa fina, espectrometría en columna de fibra de vidrio y espectrometría por absorción atómica.

Los resultados fueron los siguientes; en promedio el Tixolex 28AB capturó 41.3 %; Alusil 37.36 %; Novasil 17.14 %; Lumitox 14.1 %; Mildbond 20.2 %; Rekasil 5.02 %.

Los aluminosilicatos se agruparon y se evaluaron por separado para cada una de las micotoxinas (aflatoxinas B₁, G₁, B₂, G₂, ocratoxina, T-2, citrinina, osporeina).

I N T R O D U C C I O N

La industria avicola y especificamente el pollo de engorda produce aproximadamente 8 millones de Aves por semana y por la competitividad del mercado, los productores son altamente vulnerables al efecto deprimente en lo economico y en lo productivo de las micotoxinas.(21)

La presencia de hongos y la formacion de micotoxinas puede ocurrir tanto en el grano como en el alimento terminado. Algunos hongos poseen la capacidad genética de producir micotoxinas y puede ser favorecida por ciertas condiciones ambientales (humedad y temperatura etc.). Los hongos que producen micotoxinas raramente causan infecciones (micosis).(10,25)

Los cereales contaminados con micotoxinas utilizados en nutricion animal causan perdidas economicas a los productores agropecuarios, además presenta un riesgo a la salud pública, por la generacion de residuos toxicos en los productos y subproductos agricolas, trasmitidos a través de los productos que se obtengan de estas explotaciones avicolas.(11,14,21,25)

Entre las micotoxinas que afectan la industria avicola y que repercuten en la producción agropecuaria se encuentran:

Las aflatoxinas, producidas por Aspergillus flavus, A. parasiticus y Penicillium puberulum. En el cual el efecto

primario es una deficiencia en el crecimiento, inmunosupresión, mala absorción y digestión de nutrientes, susceptibilidad a contusiones, falta de pigmentación, problemas de patas, esplenomegalia y engrasamiento.(4)

Las aflatoxinas alteran la funcionalidad del sistema inmunológico, sin suprimir la producción de ácidos. Las aflatoxinas son; hepatotóxicas, nefrotóxicas, mutagénicas y teratogénicas. La aflatoxina B₁ es uno de los agentes carcinogénicos más potente que existe en la naturaleza, un decacetido sintetizado por el hongo a partir de radicales acetato. Todas las toxinas en este grupo poseen un núcleo de cumarina, ligado a un difurano.(11,17,18)

La aflatoxina B₁ se enlaza covalentemente con los microsomas de los hepatocitos en el hígado y es metabólicamente convertida por el sistema microsomal de oxidasa de función combinada en las formas activas.(17) El epóxido 8-9 de aflatoxina B₁, las formas epóxido activas se unen al ácido nucleico de la célula y las vuelven no funcionales, de esta forma inicia la lesión tóxica primaria carcinogénica.(4,5,7,15,20,25)

Los tricotecenos, el hongo productor es el Fusarium spp produce una inflamación oral con necrosis severa, baja en el consumo de alimento, decremento en el tamaño del bazo, disminución en el número de leucocitos, desordenes neurológicos, pobre emplume, cascarrones delgados.(16,25)

La ocratoxina es un metabolito de Aspergillus ocraceus, Penicillium purpurenum y P. viridicatum. Produce inflamación de los riñones, severa depresión del crecimiento y elevada mortalidad, acumulación glicogenica en el hígado y decoloración de color café. Las ocratoxinas son isocumarinicos ligados a la fenilalanina y es tres veces más tóxica que las aflatoxinas, inhibe la fosforilasa A, lo cual eleva el depósito de glucogeno hepático.(25) La vida media de la ocratoxina A en pollos es de solo 4 horas y en cerdos de 8 horas. Esta diferencia puede deberse a la incapacidad de la ocratoxina para ligarse con la albumina serica aviar. La deposición de inmunoglobulinas G (IgG) fue observada con más frecuencia en riñones de aves por lesiones de ocratoxinas.(15)

Esta circunstancia corresponde a una reacción de hipersensibilidad retardada tipo III o de Arthus. Otra circunstancia inmunosupresora es el bloqueo de la función fagocitaria de monocitos. La ocratoxicosis reduce el aprovechamiento de los carotenoides en aves y huevos.(16,17)

La citrinina es producida por Penicillium citrinum y Aspergillus spp, afecta en forma severa los riñones, y provoca diarrea severa.(16,25)

Osporeina es elaborada por un hongo clasificado como Chaetomiun trilaterale. También ataca riñones, produce severa depresión del crecimiento, gota visceral y articular, proventriculitis prominente con pérdida de la rigidez

proventricular, hemorragias ligeras en la unión del proventriculo y molleja.(15,16)

Vomitoxina y/o deoxinivalenol es un epoxitricotreceno. Se ha comprobado en estudios con carbono 14 en donde una dosis de 2 mg. aplicada por intubación esofágica permitió constatar que a las 2 horas los niveles plasmáticos eran de menos de 1 % de la dosis. Por lo tanto la toxicidad es baja en aves ya que se absorbe poco.(16,25)

Esterigmatocistina es un precursor biogénico de la aflatoxina B₁. La dosis letal es de 10-14 mg/kg de peso vivo, produce disminución en la concentración de proteínas séricas y albumina, aumento en la actividad del aspartato aminotransferasa, de la alanino-aminotransferasa y del lactato deshidrogenasa.(16,25)

Hasta aquí se ha realizado una evaluación de los efectos de algunas de las micotoxinas que afectan severamente la industria avícola.

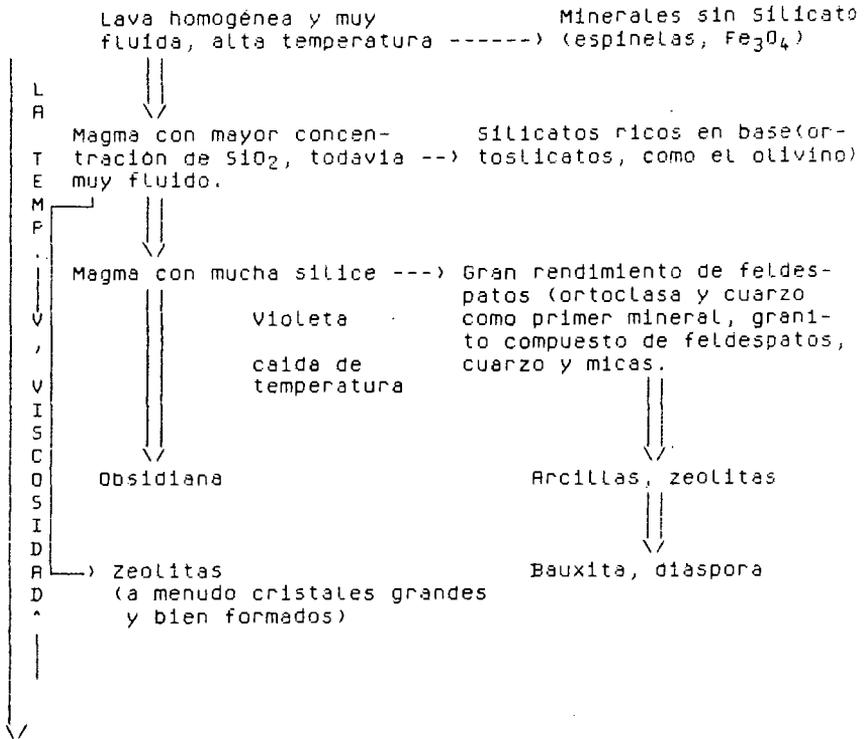
Las zeolitas son aluminosilicatos hidratados altamente cristalinos, cuya estructura forma cavidades ocupadas por iones grandes y moléculas de agua con gran libertad de movimiento que permiten el intercambio iónico, con diámetros de poros de 3 a 10 angstroms, posee una estructura cúbica. Átomos de silicio y aluminio ocupan los vértices, ésta se basa en un conjunto de cuboctaedros (constituidos cada uno por 24 tetraedros).(1)

Depende de los tipos de estructura química los silicatos, se distinguen en :

- 1) Ortosilicatos.- Tetraedros independientes entre sí y unidos por cationes.
- 2) Nesosilicatos.- Dos, tres, cuatro o seis tetraedros unidos entre sí.
- 3) Redes en cadena.- Los tetraedros se disponen en serie, (jadeita, tremolina).
- 4) Redes de cinta.- (inosilicatos) unión simétrica de dos cadenas.
- 5) Redes estratificadas.- (filosilicatos) anillos sextuples de tetraedros unidos en un plano, (caolinita).
- 6) Tectosilicatos.- Todos los átomos de oxígeno permanecen simultáneamente a dos tetraedros; los tetraedros SiO_4 forman redes unidas tridimensionalmente, (zeolitas).

Los dos principales yacimientos de zeolitas en México se reconocen en Nayarit (etla e ixtlan de los hervores), en Sonora en el municipio de Rayón (clinoptilolita) y en Agua Prieta (erionita).

FORMACION DE ZEOLITAS EN LA NATURALEZA



CLASIFICACION DE ALGUNAS ZEOLITAS

(de particular interés en este caso serán
Las fabulistas y las pentasil)

		VOLUMEN DE PORO*
GRUPO DE FABULISTAS		
Fabulistas (X,Y)	$\text{Na}_{12}\text{Ca}_{12}\text{Mg}_{11}(\text{Al}_{59}\text{Si}_{133}\text{O}_{384})26\text{H}_2\text{O}$	0.53
Zeolita A	$\text{Na}_{12}(\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48})27\text{H}_2\text{O}$	0.47
Zeolita ZK-5	$\text{Na}_{30}(\text{Al}_{30}\text{Si}_{66}\text{O}_{192})98\text{H}_2\text{O}$	0.45
GRUPO DE LAS PENTASIL		
Zeolita ZSM-5		
Zeolita ZSM-11	$\text{Na}_n(\text{Al}_n\text{Si}_{96n}\text{O}_{192})16\text{H}_2\text{O}$	0.32

* cm^3 de agua/ cm^3 de cristal.

(1,3)

El uso de arcillas, zeolitas, aluminosilicatos fue inicialmente para :

- a) Mejorar la dispersión de los materiales sólidos en los silos y equipos en general.
- b) Ayuda a atrapar la humedad libre, lo que mejora la dispersión y evita el empastamiento.
- c) Reduce la utilización de equipo especial contra fallas de fluidez y dispersión.

- d) Mejora el movimiento de alimentos que contienen melazas y otros líquidos.
- e) Puede ser de gran ayuda si la fórmula contiene ingredientes altamente higroscópicos (urea, suero en polvo, clorhidrato de colina, solubles de pescado, etc.).(1,7)

Por aluminosilicatos alcalinos son conocidos como de sodio, calcio, magnesio, sodio-calcio, sodio-magnesio y pueden ser sintéticos o naturales. Además tienen que ser hidratados para que puedan efectuar la retención de micotoxinas, existen dos tipos :

La interna; es decir, agua de cristalización.

La externa; de agua adsorbida, este tipo es el responsable de mantener los poros de la molécula abiertos.

El pH es importante para una buena compatibilidad de las partículas del producto con el medio en donde tienen que ser englobadas las toxinas. Puesto que hay una atracción electrostática de la molécula orgánica, es importante que haya una carga eléctrica bien definida en la partícula.(7)

La otra forma de acción de los aluminosilicatos es de que, todas las moléculas orgánicas o inorgánicas son siempre polares, su química de superficie podrá reaccionar con ellas, formándose entonces un quelato. Si la molécula tiene un gran volumen de poros, empieza a introducirlos y comienzan a actuar

Las fuerzas de capilaridad sobre estos, lo cual hace imposible que se liberen nuevamente.(7)

En un estudio In Vitro el porcentaje de captura de las micotoxinas en metanol por el aluminosilicato varia de 0 a 55 %, mientras que la retención en contenido gastrico ocilo de 58 a 74 %, según el tipo de aluminosilicato que se estudie.(7,20,24)

P L A N T E A M I E N T O D E L P R O B L E M A

La presencia de micotoxinas tanto en cereales como en alimento terminado, a marcado la pauta para que se utilicen productos que agregados a estas, eviten en un porcentaje los efectos nocivos a la salud de las parvadas y a la economía de los productores, lo que provocó la búsqueda de soluciones para evitar estas patologías. Entre las cuales esta la utilización de zeolitas y/o aluminosilicatos que capturan y engloban micotoxinas.(1,3)

J U S T I F I C A C I O N

El efecto tóxico tan palpable que provoca la ingestión de micotoxinas en aves, hace pensar e induce a buscar cambios alternos para evitar en lo posible o en su totalidad la contaminación de granos. Además es un problema de salud pública, por la generación de residuos potencialmente tóxicos transmitidos a través de los productos que se obtengan de estas explotaciones avícolas.

La utilización de aluminosilicatos naturales o sintéticos de sodio, calcio, magnesio, sodio-calcio y sodio-magnesio, provoca la aparición de productos que en forma teórica actúan en captura de micotoxinas.

Con el fin de evaluar y de evitar las pérdidas económicas que estas micotoxinas generan, se plantea el uso de seis diferentes aluminosilicatos, y se determinará la eficiencia de captura de cada uno de ellos, para cada una de las micotoxinas siguientes; Aflatoxina B₁, G₁, B₂, G₂, ocratoxina, T-2, citrinina, osporeina, así de la afección a las parvadas.

H I P O T E S I S

Si el uso de aluminosilicatos agregados a los granos o alimentos balanceados se prevee la disminución del efecto de micotoxinas en el pollo de engorda, mejorará entonces con ello la productividad y disminución de los costos de producción.

O B J E T I V O S

Objetivo General :

Determinar el grado de contaminación de micotoxinas; aflatoxinas (B₁, G₁, B₂, G₂), ocratoxina, T-2, citrinina y osporeina, así como la retención y captura de seis productos comerciales de aluminosilicatos en el sorgo.

Objetivos Particulares :

- 1.- Obtener los niveles de contaminación en el sorgo de las micotoxinas; aflatoxinas (B₁, G₁, B₂, G₂), ocratoxina, T-2, citrinina y osporeina.
- 2.- Obtener porcentajes de adsorción de los aluminosilicatos en sorgo.
- 3.- Determinar cual de los 6 productos es el de mayor captura.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Esta prueba se llevo a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarias Privada S.C..

Se utilizó sorgo importado de Estados Unidos se transporto primeramente por barco y posteriormente en camiones hasta las bodegas de la empresa que facilitó el material a investigar. El tiempo de almacenamiento aproximado fue de 24 a 72 horas.

Las muestras se tomaron de la bodega que presentaba el sorgo con mayor tiempo de almacenamiento, y el proximo a entrar en la ración alimenticia. Se uso un muestreador cilindrico a tres niveles de profundidad. Ya recolectadas las muestras, se procedió a enviarlas en bolsas de papel previamente identificadas por mensajeria, para asegurar que estuvieran el mismo dia en el laboratorio, en la ciudad de Mexico.

Se utilizarón tres pruebas para determinar los niveles de micotoxinas en el sorgo :

- 1) Cromatografia en Capa Fina.- Las aflatoxinas tienen un 95 % de seguridad para ser cuantificadas por esta prueba.
- 2) Espectometria en Columna de Fibra de Vidrio.- Especial para ocratoxina.
- 3) Espectometria por Absorción Atómica.- Se evaluaron T-2, citrinina y osporeina. (8,12,13,22)

Los capturantes de micotoxinas que se utilizaron son :

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO
Tioxlex 28AB	Silico-aluminato de sodio
ALUSIL	Hidroaluminio-silicato de sodio y calcio
Novasil	Alumino-silicato de calcio y sodio
Lumitox	Aluminato de sodio
Rekasil	Aluminosilicato de calcio y sodio
Mildbond	Silicato de calcio y sodio

Primeramente se determino el grado de contaminación de cada una de las micotoxinas en el sorgo sospechoso, sin incluir ningún aluminosilicato. Después de comprobar que las muestras de sorgo fueron positivas a micotoxinas se procedió a la inclusión de aluminosilicatos, se agregaron 50 gramos de cada uno de los productos a 10 kilogramos de sorgo, se mezcló por un tiempo de 5 minutos (para tener una similitud con el lapso de mezclado de las plantas de alimento), y se dejaron reposar las muestras por un tiempo de 144 horas (6 días), para que la mezcla o en su caso el aluminosilicato tuviera suficiente tiempo para englobar y/o capturar el mayor porcentaje posible de micotoxinas.

R E S U L T A D O S

De las cinco muestras de sorgo se hicieron seis repeticiones para confirmar el porcentaje de captura de cada uno de los aluminosilicatos. Estas fueron recolectadas de bodegas y mandadas a la Ciudad de México el mismo día en bolsas de papel.

Se detectó positiva la presencia de micotoxinas (aflatoxinas B₁, G₁, B₂, G₂, ocratoxina, T-2, citrinina y osporeina), en las cinco muestras enviadas, con las siguientes concentraciones para cada una de ellas (se anexan tablas con correspondientes gráficas).

En este cuadro se muestra la presencia de micotoxinas, así como su concentración en el sorgo muestreado.

S O R G O					
MICOTOXINA		CONCENTRACION		METODO	
Aflatoxina	B ₁	0.16	ppm	*	c.c.f.
	G ₁	0.09	ppm		
	B ₂	0.05	ppm		
	G ₂	0.11	ppm		
Ocratoxina		15.9	ppb	**	s.c.v.f.
T-2		2.5	ppb	***	s.a.a.
Citrinina		.026	ppb		s.a.a.
Osporeina		.000015	ppb		s.a.a.

ppm = Partes por millon.

ppb = Partes por billon.

* c.c.f. Cromatografía en capa fina.

** s.c.v.f. Espectometría en columna de fibra de vidrio.

*** s.a.a. Espectometría por absorción atómica.

TABLA No. 1

PORCENTAJE DE CAPTURA SOBRE CANTIDADES CONOCIDAS DE AFLATOXINAS EN UN SORGO DE IMPORTACION. LA DOSIS PARA CADA CAPTURANTE FUE DE 0.5 % LA ACCION FINAL DE CADA CAPTURANTE SE MIDIO A LAS 44 hrs. CON EXACTITUD EN SORGO

AFLATOXINAS	B ₁	G ₁	B ₂	G ₂	CAPTURA %	METODO
SORGO	0.16	0.09	0.05	0.11		ppm/ c.c.f.
Tixolex	0.10	0.05	0.03	0.06	41.4 %	
Alusil	0.13	0.05	0.02	0.07	34.1 %	
Novasil	0.13	0.07	0.04	0.09	19.5 %	
Mildbond	0.11	0.07	0.04	0.08	26.8 %	
Lumitox	0.12	0.08	0.04	0.09	19.5 %	
Rekasil	0.16	0.10	0.06	0.10	-2.4 %	

ppm = Partes por millon.

c.c.f. = Cromatografia en capa fina.

TABLA No. 2

PORCENTAJE DE CAPTURA SOBRE CANTIDADES CONOCIDAS DE OCRATOXINA EN UN SORGO DE IMPORTACION. LA DOSIS PARA CADA CAPTURANTE FUE DE 0.5 % LA ACCION FINAL DE CADA CAPTURANTE SE MIDIO A LAS 44 hrs. CON EXACTITUD EN SORGO

	OCRATOXINA	CAPTURA %	METODO
SORGO	15.9		ppb/ s.c.v.f.
Tixolex	12.1	23.9 %	
Alusil	12.4	22.0 %	
Novasil	13.8	13.2 %	
Mildbond	13.8	13.2 %	
Lumitox	13.9	12.6 %	
Rekasil	14.7	7.5 %	

ppb = Partes por billon.

s.c.v.f. = Espectometria en columna de fibra de vidrio.

TABLA No. 3

PORCENTAJE DE CAPTURA SOBRE CANTIDADES CONOCIDAS DE T-2 (FUSARIOTOXICOSIS) EN UN SORGO DE IMPORTACION. LA DOSIS PARA CADA CAPTURANTE FUE DE 0.5 % LA ACCION FINAL DE CADA CAPTURANTE SE MIDIO A LAS 44 hrs. CON EXACTITUD EN SORGO

	T-2 (FUSARIOTOXICOSIS)	CAPTURA %	METODO
SORGO	2.5		ppb/ s.a.a.
Tixolex	0.8	68.0 %	
Alusil	1.1	56.0 %	
Novasil	1.5	40.0 %	
Mildbond	1.7	32.0 %	
Lumitox	1.9	24.0 %	
Rekasil	2.0	20.0 %	

ppb = Partes por billón.

s.a.a. = Espectometria por absorcion atomica.

TABLA No. 4

PORCENTAJE DE CAPTURA SOBRE CANTIDADES CONOCIDAS DE CITRININA EN UN SORGO DE IMPORTACION. LA DOSIS PARA CADA CAPTURANTE FUE DE 0.5 % LA ACCION FINAL DE CADA CAPTURANTE SE MIDIO A LAS 44 hrs. CON EXACTITUD EN SORGO

	CITRININA	CAPTURA %	METODO
SORGO	0.026		ppb/ s.a.a.
Tixolex	0.022	15.4 %	
Novasil	0.024	7.7 %	
Lumitox	0.024	7.7 %	
Mildbond	0.024	7.7 %	
Rekasil	0.026	0.0 %	

ppb = Partes por billón.

s.a.a. = Espectometria por absorcion atomica.

TABLA No. 5

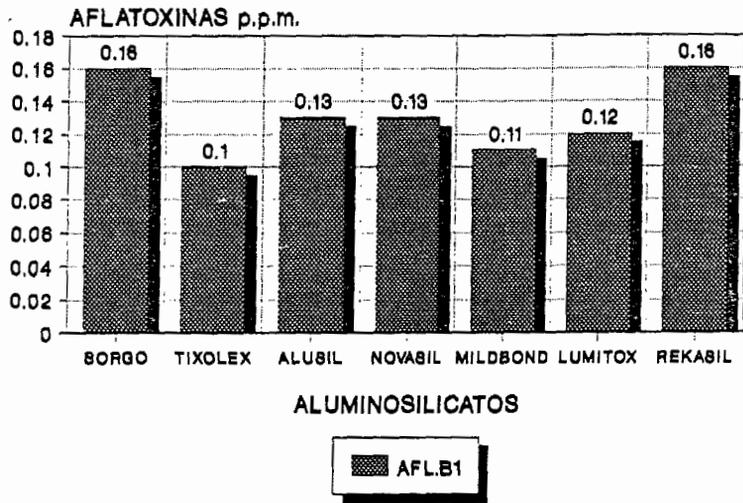
PORCENTAJE DE CAPTURA SOBRE CANTIDADES CONOCIDAS DE OSPOREINA EN UN SORGO DE IMPORTACION. LA DOSIS PARA CADA CAPTURANTE FUE DE 0.5 % LA ACCION FINAL DE CADA CAPTURANTE SE MIDIO A LAS 44 hrs. CON EXACTITUD EN SORGO

	OSPOREINA	CAPTURA %	METODO
SORGO	0.000015		ppb/ s.a.a.
Tioxolex	0.000010	33.3 %	
Novasil	0.000013	13.3 %	
Mildbond	0.000013	13.3 %	
Lumitox	0.000014	5.7 %	
Rekasil	0.000015	0.0 %	
Alusil			

ppb = Partes por billón.

s.a.a. = Espectometria por absorción atómica.

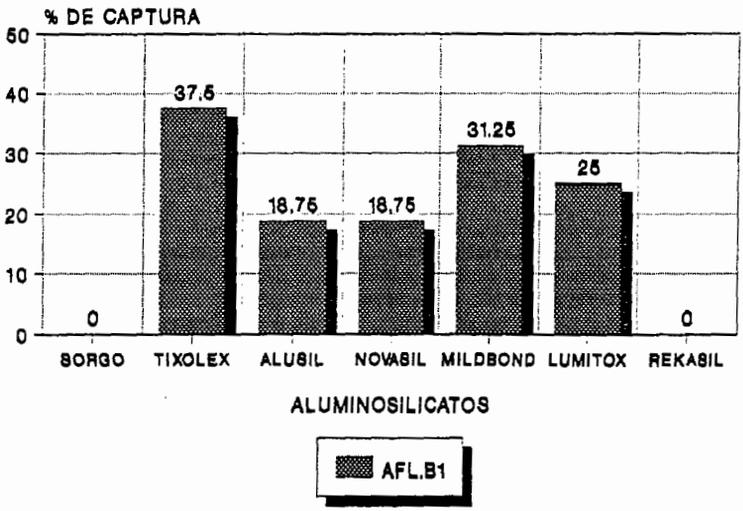
NIVELES DE AFLATOXINAS/SORGO IMPORTADO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 1

METODO CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

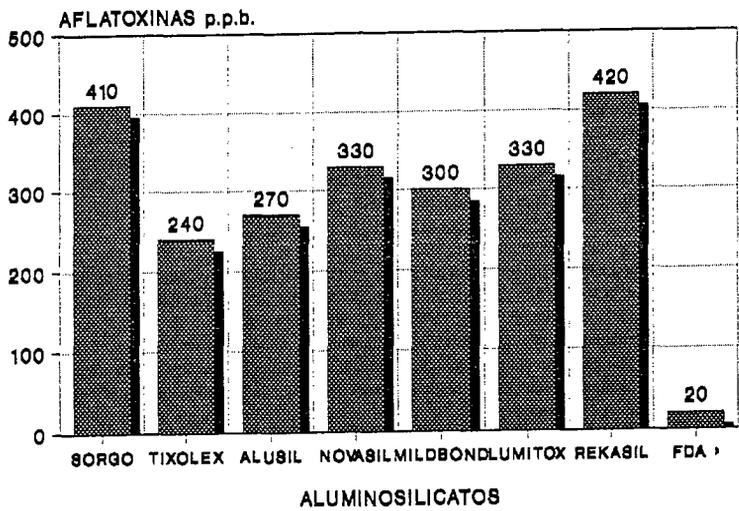
% DE CAPTURA DE AFLATOXINA B1 CON 6 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 2

METODO CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

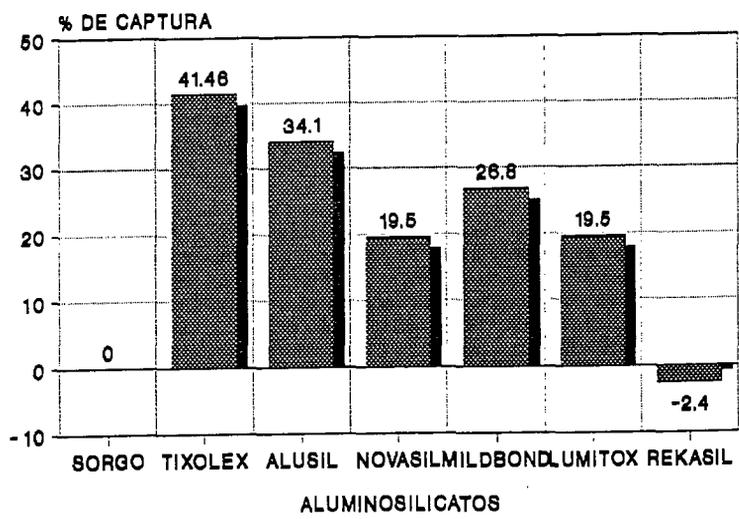
NIVELES DE AFLATOXINAS/SORGO IMPORTADO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 3

METODO CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

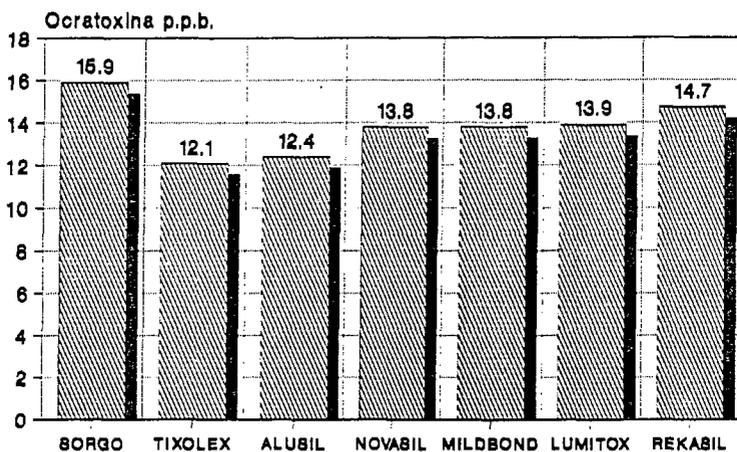
% DE CAPTURA DE AFLATOXINAS TOTALES CON 6 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 4

METODO CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

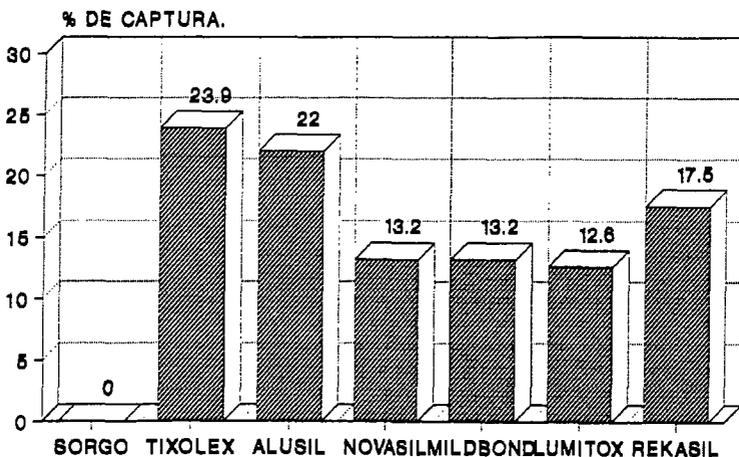
NIVELES DE OCRATOXINA EN SORGO IMPORTADO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS 22



ALUMINOSILICATOS

GRAFICA 5 METODO ESPECTOMETRIA EN COLUMNA DE FIBRA DE VIDRIO

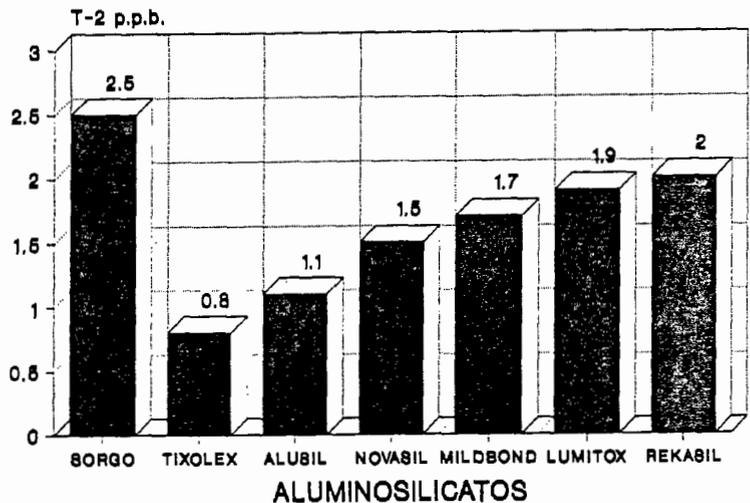
% DE CAPTURA DE OCRATOXINA POR 6 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



ALUMINOSILICATOS

GRAFICA 6 METODO ESPECTOMETRIA EN COLUMNA DE FIBRA DE VIDRIO

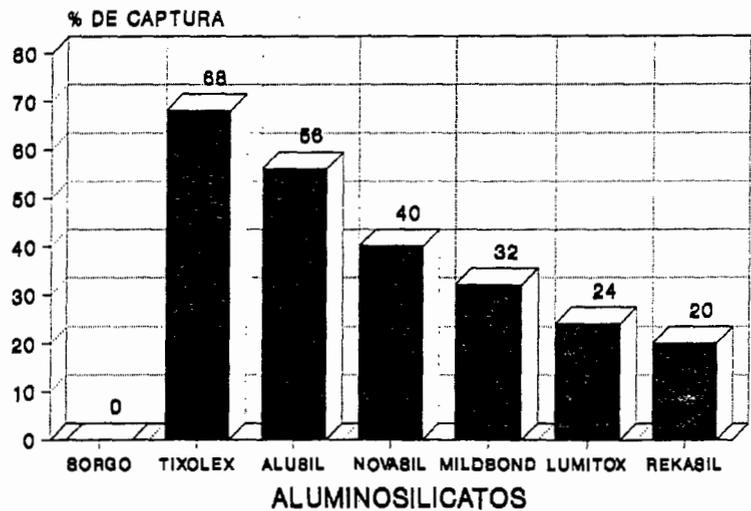
NIV.DE T-2 (FUSARIOTOXICOSIS)EN SORGO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 7

METODO ESPECTOMETRIA POR ABSORCION ATOMICA

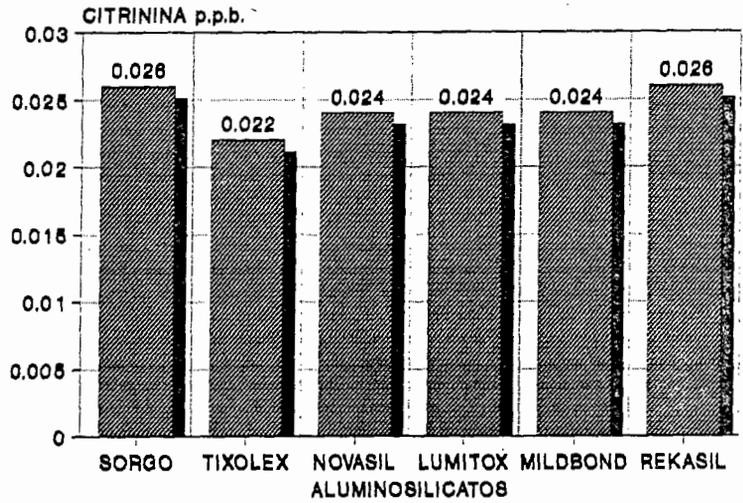
% DE CAPTURA DE T-2 (FUSARIOTOXINA) CON 6 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 8

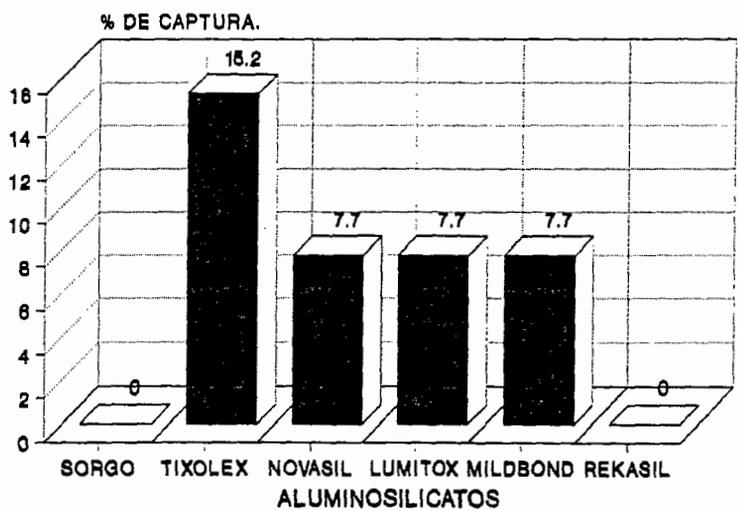
METODO ESPECTOMETRIA POR ABSORCION ATOMICA

NIVELES DE CITRININA EN SORGO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS



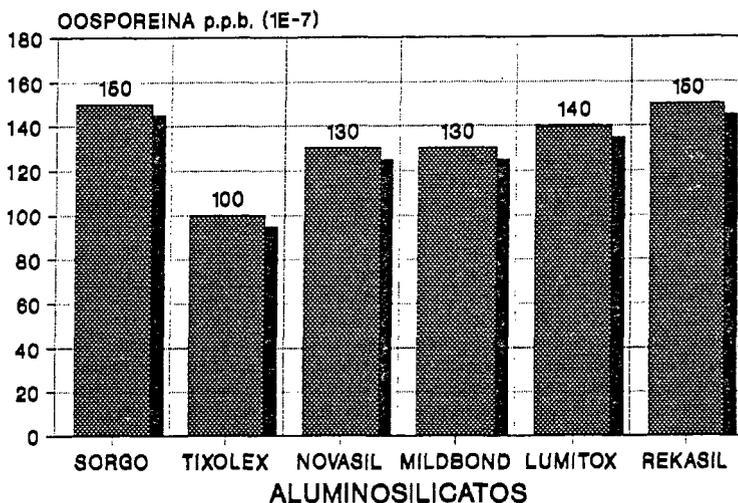
GRAFICA 9 METODO ESPECTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA

% DE CAPTURA DE CITRININA CON 5 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 10 METODO ESPECTOMETRIA POR ABSORCION ATOMICA

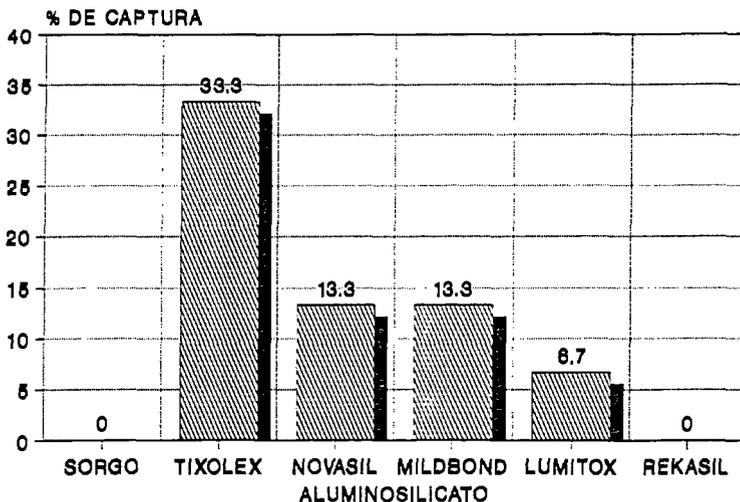
NIVELES DE OSPOREINA EN SORGO Y CAPTURA CON ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 11

METODO ESPECTOMETRIA POR ABSORCION ATOMICA

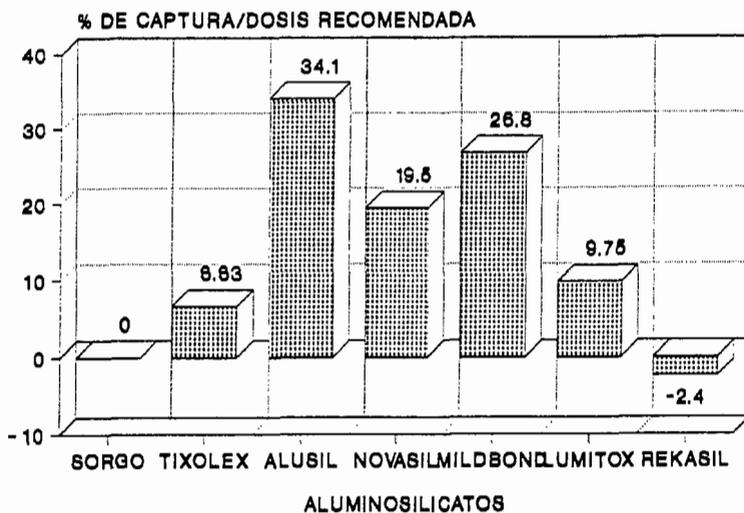
% DE CAPTURA DE OSPOREINA CON 5 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 12

METODO ESPECTOMETRIA POR ABSORCION ATOMICA

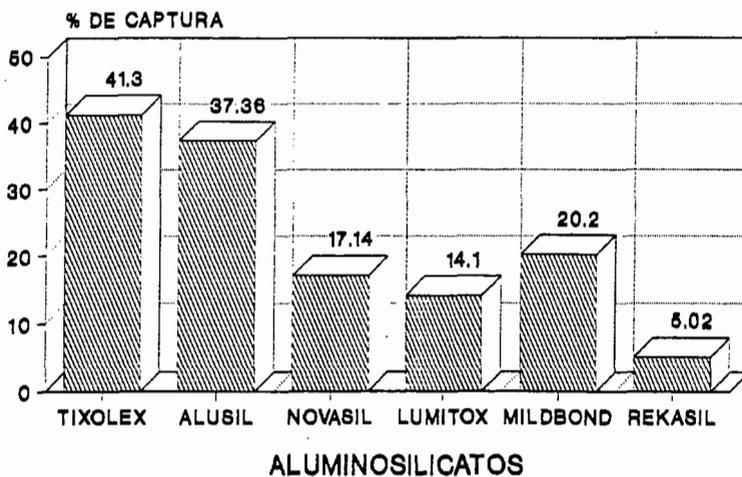
% DE CAPTURA DE AFLATOXINAS TOTALES CON 6 DIFERENTES ALUMINOSILICATOS



GRAFICA 13

METODO CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

% DE CAPTURA PROMEDIO DE LAS MICOTOXINAS



GRAFICA 14

D I S C U S I O N

Los diferentes porcentajes de captura y retención de Aflatoxinas B₁, G₁, B₂, G₂, Ocratoxina, T-2, Citrinina y Osporeina por cada uno de los aluminosilicatos (Tixolex 28AB, Alusil, Novasil, Lumitox, Mildbond, Rekasil), demostró que el uso de Zeolitas incorporadas en la ración alimenticia del pollo de engorda disminuye en forma considerable los efectos de micotoxinas. Lo cual podría ser considerada la necesidad de valorar y establecer programas de inclusión de aluminosilicatos en el alimento.

Las concentraciones de las micotoxinas y porcentajes de captura de cada una de ellas difirió de un 68 % en T-2 por Tixolex hasta un 0.0 % en Aflatoxinas por Rekasil, esto demuestra que la presencia de los aluminosilicatos disminuyó el posible efecto nocivo de estos metabolitos tóxicos de los hongos (principalmente Penicillium spp, Aspergillus spo y Fusariumm spp).

El uso de compuestos secuestrantes (aluminosilicatos) generalmente presentan buena efectividad si en su composición existe al menos un 50 % de aluminosilicato de sodio y calcio sintético, y el resto de compuestos similares pero de origen natural, expresado esto por R. González P., 5to. Congreso de Amena en el año de 1991. Lo cual concuerda con la posible diferencia marcada entre los 6 aluminosilicatos.(9)

Los aluminosilicatos 100 % naturales y/o sintéticos tienen comportamiento no totalmente reproducible In Vivo lo cual depende de la dieta, presumiblemente altas cantidades de grasas y sustancias polares afectan sus niveles de oclusión o captura.(19)

Los niveles detectados de aflatoxinas fueron muy altos en comparación a los permitidos (20 ppb), con la consecuente posible baja en la productividad y la pérdida económica para el productor. Y esto se relaciona con lo expuesto por la U.S. Food and Drug Administration en el año de 1964, que cantidades mayores de 20 ppb causan lesiones en aves.

Phillips et. al. (1988), demostraron In Vitro la eficacia de un aluminosilicato de sodio hidratado, que en una concentración de .5 % (5 kg/ton) en la dieta alimenticia para pollo, disminuyó significativamente los efectos negativos en el peso y cambios hepáticos producidos por 7.5 mg. de aflatoxina B₁ purificada.(23)

El doctor Wyatt mencionan que la inclusión de 0.57 % de adsorbente químico (aluminosilicato hidratado de calcio y sodio), fué satisfactoria. Este nivel de inclusión demostró un porcentaje de captura de aproximadamente de 50 a 70 % de las aflatoxinas In Vivo. Lo cual no concuerda con los resultados obtenidos en ese trabajo; posiblemente sea el método analítico utilizado para determinar el porcentaje de captura.(27)

C O N C L U S I O N E S

1.- Los seis diferentes aluminosilicatos se comportan de manera diferente en la prueba, han sido los mejores; Tixolex 28AB, Alusil y Novasil, regulares; Lumitox y Mildbond, y como producto capturante el ReKasil no funciona en ningún aspecto.

2.- Los porcentajes de captura de las micotoxinas; aflatoxinas (B₁, G₁, B₂, G₂), ocratoxina, T-2, citrinina y osporeina fueron las siguientes :

Tixolex 28AB ----->	41.30 %
Alusil ----->	37.36 %
Mildbond ----->	20.20 %
Novasil ----->	17.14 %
Lumitox ----->	14.18 %
ReKasil ----->	5.02 %

3.- Los niveles de micotoxinas en las muestras de sorgo sin incluir aluminosilicatos), fueron para :

Aflatoxinas B ₁ ----->	160 ppb -----) 410 ppb
B ₂ ----->	50 ppb	
G ₁ ----->	90 ppb	
G ₂ ----->	110 ppb -----	
Ocratoxina ----->	15.9 ppb	
T-2 ----->	2.5 ppb	
Citrinina ----->	.026 ppb	
Osporeina ----->	.000015 ppb	

Los niveles para aflatoxinas son demasiado elevadas, ya que el nivel máximo permitido por la U.S.F.D.A. (Feed Drug Administration) es de 20 ppb, y para las restantes micotoxinas no existe una normatividad referente a las concentraciones mínimas permitidas.

- 4.- Aunque las dosis de .5 % para cada uno de los aluminosilicatos retienen en mayor o menor proporción a cada una de las micotoxinas estudiadas. Es necesario señalar que el Tixolex recomienda como dosis 800 gramos por tonelada, y el Lumitox 2.5 kg. por ton..

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Angel del P., Dominguez J.M.; Nuevos Metodos de Microscopia Aplicada al Estudio de Las Zeolitas, Los Catalizadores del Futuro, Ciencia y Desarrollo 1987 p. 65,77
- 2.- Avila G. E.; Efectividad de un Producto de Arcillas Tratadas como Secuestrador de Aflatoxinas, Medida sobre Caracteristicas Productivas de Pollo de Engorda Comercial, Correo Avicola Edit. Agrotecnia año V vol. IX febrero 1992 p. 21 a 25
- 3.- Barrer R. M.; Hydrothermal Chemistry of Zeolites, Academic Press Londres 1992 p. 25 a 35
- 4.- Cook M. E.; Micotoxinas y su Interacción con Los Nutrientes, XVI Convención Nacional ANECA Acapulco, Guerrero, México 1991 p. 51
- 5.- Cruz P., Moran S., Villa M.; Detección de Aflatoxinas B₁ en Alimento Peletizado para Pollo de Engorda, Ciencia Animal Edit. EDUG julio-septiembre 1989 Guadalajara, Jal. p. 9 a 13
- 6.- Cruz P. Fco.; Detección de Aflatoxinas B₁ en Alimento para Pollo por Cromatografía en Capa Fina, Grado de Medico veterinario y Zootecnista Guadalajara, Jal. 1988 p.25 a 30

- 7.- Folleto Técnico; Química Bengala de Mexico, Eulogio Garín # 116, Zapopan, Jalisco Mexico.
- 8.- García R. G.; Manual de Métodos para el Análisis de Micotoxinas en Granos, 1ra. edición, Dpto. de Botánica, Instituto de Biología, UNAM de México, D.F. 1989 p. 46 a 62
- 9.- González P.A.; Las Micotoxinas en Alimentos Balanceados, Detección y Control, AMENA Sto. Congreso Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., México 1991 p. 93,94
- 10.- González P. R. ; Las Micotoxinas en Alimentos Balanceados, Detección y Control, Correo Avícola Edit. Agrotecnia año V vol. IX febrero 1992 p. 14 a 19
- 11.- Hernández G. M.; Determinación de Especies Fungicas y de Aflatoxinas B₁, G₁, B₂, G₂ en Alimento para Pollo de Engorda, en Granjas de la Periferia de Guadalajara, Grado de M. C. de la Nutrición Animal Guadalajara, Jal. agosto 1992 p. 22 a 27
- 12.- Lynch M. T. y Colaboradores; Métodos de Laboratorio, 2da. edición Edit. Interamericana México, D.F. 1987 p. 71 a 79
- 13.- Manuales para el Control de Calidad de los Alimentos
10. Capacitación en Análisis de Micotoxinas, Estudio FAO; Alimento y Nutrición 14/10, FAO Organización de

Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 1991 p. 29 a 36, 62 a 71

- 14.- Medina B. T.; Contaminación con Zearalenona y de Oxinivalenol en Sorgo y Alimentos Balanceados en México ANECA XVII Convención Nacional, Pto. Vallarta, México 1992 p. 185,186
- 15.- Martínez A. A.; Ocratoxina - A, Avances en Medicina Veterinaria Edit. Agrotécnica año III vol. IV No. 5/6 mayo/junio 1988 Tlanepantla, Estado de Mexico p. 223,225,226
- 16.- Martínez A. A.; Micotoxicosis en Aves, Avances en Medicina Veterinaria Edit. Agrotécnica año III vol. IV No. 5/6 mayo/junio 1988 Tlanepantla, Estado de Mexico p. 223, 225,226
- 17.- Osuna S. O. ; Sinérgismo entre Aflatoxinas y Ochratoxina A en Pollo de Engorda, Memorias Athens, Georgia Fac. Med. Vet. y Zoot. U. N. Colombia, Bogota 1985
- 18.- Panangala U. S., Giambone J. J. y Hoerr F. J.; Aflatoxicosis y sus Efectos en el Sistema Inmune de las Aves, XV Convención ANECA Cancun, Quintana Roo, México 1990 p. 71 a 80
- 19.- Rosiles M. R.; Informe acerca de la Eficacia In Vivo e In Vitro de un Producto Adsorbedor de Aflatoxinas B₁

- denominado Alumi-sil y su Comparación con un Producto Comercial denominado NS, Correo Avícola Edit. Agrotécnica año V vol. IX febrero 1992 p. 9 a 12
- 20.- Scheideber E. S.; Efecto de Varios Tipos de Aluminosilicatos y Aflatoxinas, Dpto. de Avicultura U. Estatal de Carolina Journal Poultry Science 1989 volumen 68 p. 203
- 21.- Shave S. M.; Impacto Económico de las Aflatoxicosis, Tecnología Avipecuaria Edit. Midia Relaciones S. A. de C. V. año V No. 53, junio 1992 p. 13
- 22.- Tejeda I. ; Manual de Laboratorio para Analisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal, 1ra. Edición publicado por el Patronato de Apoyo a La Investigación Pecuaría en México, A. C. Palo Alto, D. F. 1983 p. 9,10 y 327 a 350
- 23.- Vázquez P. C., Avila G. E, López C. C.; Efecto de Los Aluminosilicatos de Sodio en Dietas con Aflatoxinas sobre Los Parametros Productivos en Pollo de Engorda, AMENA 5to. Congreso Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., Mexico 1991 p. 178
- 24.- Whiteman C. E., Bickford A. A.; Manual de Enfermedades de Las Aves, Asociación Americana de Patólogos Aviarios, 2da. Edición, Pennsylvania, E.U.A. p. 161

- 25.- Wyatt R. ; Micotoxycosis, Toxicología Aviar 2do Curso de Actualización AVIMEX 1ra. Edición, Mexico, D. F. 1990 p. 65 a 70
- 26.- Wyatt R.; Micotoxycosis Aviar, VII Seminario Internacional de Patología Aviar, Memorias Athens, Georgia E. U. A. agosto, 1990 p. 87
- 27.- Wyatt R. ; Adsorción de las Micotoxinas de la Dieta Mediante Compuestos Químicos, Avicultura Profesional, vol. VIII, No. II México, 1991 p. 151