

## Patología

# Las micotoxinas en el pienso, un peligro para la salud de las aves

Roger D. Wyatt

(*Vineland Update*, 1988: 23)

La contaminación de los piensos con aflatoxinas y el posible daño que pueden ocasionar en los animales se conocen desde principios de los años 60, por el descubrimiento de la "enfermedad X" del pavo, una toxicosis que produjo una extraordinaria mortalidad en diversos tipos de ganado en Gran Bretaña. Este descubrimiento apoyó la hipótesis de varios investigadores que señalaron la aparición de casos similares en el ganado y en las aves causados por piensos enmohecidos.

La documentación de las aflatoxinas como peligro potencial para la sanidad de los animales, condujo hacia la iniciación de un gran esfuerzo para definir mejor el impacto de las contaminaciones por micotoxinas en los piensos para las aves y el ganado. Como resultado de estas investigaciones se produjo una gran cantidad de información que ayudó al conocimiento que tenemos hoy día de esta enfermedad.

Algunos de los principales hallazgos de estos estudios pueden resumirse de la siguiente forma:

-Los hongos con capacidad de generar micotoxinas están muy repartidos en el medio ambiente.

-La formación de micotoxinas por un determinado hongo depende de factores ambientales o condiciones diversas, como son la humedad, la disponibilidad de alimentos por los hongos y las temperaturas.

-El crecimiento de hongos en los piensos, con capacidad de generar aflatoxinas, puede darse en cualquier momento -por ejemplo, en los granos antes de ensilarse- y en prácticamente cualquier parte del mundo.

-Además de la aflatoxina, se han identificado varios centenares de micotoxinas, capaces teóricamente de causar daños en los piensos.

-Las micotoxinas, como elementos ambientales contaminantes, presentan una gran cantidad de efectos sobre los animales expuestos a ellas. Los efectos causados por una micotoxina en particular difieren de los ocasionados por otras.

-La gran diversidad de efectos y la gran variedad de micotoxinas presentes en los piensos hacen preciso un cuidadoso diagnóstico, lo cual a veces resulta extremadamente difícil.

-Por lo general, poco es lo que puede hacerse como "tratamiento" de las micotoxinas en las aves. En cualquier caso, la identificación de la causa originaria sería la forma más práctica para controlar las micotoxicosis.

-Hay diversas prácticas de manejo que parecen resultar beneficiosas para la prevención de determinados casos de micotoxicosis. Estas consisten en reducir la humedad del grano y del pienso, reducir al máximo el tiempo de almacenamiento de los piensos, vigilar las micotoxinas dentro de los programas de control de las materias primas, limpiar el grano y los equipos de almacenamiento y emplear conservantes químicos.

Para la industria avícola es de fundamental interés considerar las relaciones de las diversas micotoxicosis y la posibilidad de que éstas conduzcan hacia graves pérdidas económicas. Lógicamente dichas relaciones deben contemplarse con arreglo a cada una de las micotoxicosis en particular.

La convicción de que las contaminaciones por micotoxinas pueden ocasionar graves pérdidas en avicultura procede esencialmente de dos fuentes igualmente importantes pero distintas:

-La primera son los *laboratorios de investigación*, con estudios que han demostrado las relaciones causa-efecto entre las contami-

naciones por micotoxinas y las alteraciones de la producción avícola, investigaciones que han reconocido a fondo dichos cambios.

-La segunda ha sido la misma *industria avícola*. A partir de brotes naturales de micotoxicosis en aves criadas en condiciones de campo y de la documentación referente a estos brotes -analizando los piensos sospechosos y observando la patología relacionada con la intoxicación- hemos sido capaces de identificar las micotoxicosis, sus manifestaciones primarias y las posibles concentraciones causantes de problemas.

Esta última información, referente a las cantidades de micotoxinas necesarias para producir la enfermedad, por lo general no se halla en los laboratorios, cuyos estudios difieren considerablemente de las condiciones de campo.

Así, por ejemplo, pocos laboratorios realizan estudios sobre grandes cantidades de aves. Las aves criadas en los laboratorios por lo general están exentas de diversos factores de stress, como la alta exposición a agentes infecciosos, las fluctuaciones ambientales y las variaciones en el manejo diario. Por consiguiente, cuando se intenta establecer la concentración de determinada micotoxina que produce daños en los pollos, es preferible fiarse de las pruebas de campo que de las efectuadas en el ambiente del laboratorio.

Con todo lo dicho, hemos intentado un breve resumen de las manifestaciones más típicas de los pollos por causa de las micotoxinas del pienso. La inclusión de estos efectos y la exclusión de otros debe fundamentarse en estudios de laboratorio y de campo.

### Las aflatoxinas

De todos los efectos conocidos sobre las aflatoxinas, ninguno parece tan notable como las magulladuras en los broilers. En el laboratorio, se ha comprobado que las aflatoxinas causan hemorragias por producir fragilidad capilar, pareciendo ocurrir esta lesión a las pocas horas de haberse iniciado la ingestión de aflatoxinas.

En situaciones normales -como la recogida de pollos para llevarlos al matadero-, los golpes durante la crianza o durante el transporte, el manejo y el colgado de los pollos antes del sacrificio pueden producir roturas capilares,

dando como resultado las típicas hemorragias musculares y de la piel de las aves, afectando a la pechuga, las alas, los muslos y el dorso, con lo que es posible que se produzcan decomisos.

Si las hemorragias pueden ser una importante fuente de pérdidas, una de las cuestiones es saber hasta qué punto las aflatoxinas del pienso pueden causar este problema. Lamentablemente la respuesta es todavía difícil. Debemos considerar que los efectos de la ingestión de un producto tóxico como éstas está siempre relacionada con dos factores como mínimo:

1. Su concentración en el pienso, es decir, la ingesta.

2. La duración de la exposición, es decir, cuánto tiempo hay de exposición mientras los animales consumen el pienso con un determinado nivel de toxinas.

Incluso aún siendo capaces de estimar el nivel de toxinas presentes en un pienso, es difícil estimar el tiempo en que éste ha sido consumido, por lo que no puede ser determinado con exactitud el grado de toxinas o el nivel para que se produzca el efecto tóxico. A través de las observaciones de campo, la presencia de hemorragias suele ser la primera observación anormal que se detecta en una manada, por lo que parece casi seguro señalar que los efectos nocivos pueden detectarse a dosis por debajo de 100 ppb en el pienso.

Otro efecto relacionado con la contaminación por aflatoxinas en el pienso es la inmunodepresión. Este fenómeno puede ser definido como una reducción de la capacidad de los animales para crear niveles de inmunidad o anticuerpos adecuados después de una vacunación. En el caso de las aflatoxicosis de los pollos, la capacidad para sintetizar proteínas se ve seriamente reducida, por lo que, paralelamente, se ve disminuída la capacidad de sintetizar anticuerpos. Esta situación conduce irremisiblemente a niveles de anticuerpos bajos, cuando las aflatoxinas fueron ingeridas antes, durante o después de la exposición al antígeno.

Para entender este efecto, se ha demostrado que la ingestión de aflatoxinas produce una atrofia de la bolsa de Fabricio y del timo, produciendo paralelamente un aumento de volumen y hemorragias en el bazo. Los te-

jididos linfáticos como la bolsa y el timo son del todo necesarios para el desarrollo de la inmunidad. Con estos órganos afectados por las aflatoxinas, los pollos muestran inmediatamente deficiencias humorales y en los tejidos relacionados con la inmunidad. Para citar ejemplos específicos, las aflatoxicosis han demostrado influir en el desarrollo de la bursitis infecciosa, las enfermedades de Newcastle y de Marek, la salmonelosis y la coccidiosis.

Naturalmente, las aflatoxicosis pueden intervenir en los llamados "fallos vacunales", es decir, la aparición de aves enfermas con determinadas enfermedades para las que se había aplicado una vacunación previa.

Entre las posibles causas de estos fallos podemos señalar:

1. Una escasa calidad de las vacunas.
2. Una inadecuada técnica de vacunación.
3. Una baja especificidad de los anticuerpos frente al germen agresor.

Pese a todo ello, las aflatoxinas pueden causar fallos incluso en vacunaciones con productos de excelente calidad y aplicadas correctamente.

La relación entre aflatoxicosis y nutrición aviar está muy bien estudiada. Durante las aflatoxicosis en los pollos hay un incremento de las necesidades de determinados nutrientes. Por tanto, si determinados elementos están en cantidades mínimas, basadas en las tablas de necesidades, la presencia de aflatoxinas pueden determinar síntomas carenciales en las aves afectadas. Durante las aflatoxicosis aumentan las necesidades de la mayor parte de las vitaminas liposolubles y de muchas de las hidrosolubles -el complejo B-. Ello explica las posibles manifestaciones carenciales en los casos crónicos. Hay aminoácidos que pueden ver aumentadas sus necesidades durante los estados de aflatoxicosis. La metionina ha sido centro de atención por parte de los investigadores, por cuanto es un aminoácido muy limitante en las formulaciones para pollos.

Trabajos recientes han demostrado que aumentando las cantidades de metionina por encima de las recomendaciones del NRC se pueden paliar parcialmente los fenómenos de disminución del crecimiento por micotoxicosis. Obviamente, los síntomas de deficiencia alimenticia puede ser fácilmente diagnóstica-

dos y responden bien ante una mejora del nivel nutritivo.

Por último, es importante darse cuenta de que cuando una sustancia extraña es consumida por un animal el compuesto se transforma, dando varios metabolitos para que los animales se detoxifiquen y quizás para promover su eliminación del cuerpo. En el caso de las aflatoxinas, algunos de los metabolitos pueden formar conjugados, que tienden a acumularse en diversos tejidos, habiéndose detectado en hígado, músculo, riñón y huevos, cosa que sucede especialmente después de la ingestión de aflatoxina B<sub>1</sub>.

Cuando las aflatoxinas se eliminan de la dieta, los metabolitos desaparecen en unos 3-5 días. Por otra parte, si la aflatoxina B<sub>1</sub> sigue apareciendo en los alimentos, los metabolitos se mantienen en los tejidos y su nivel dependerá de la cantidad de toxinas en la dieta: cuanto más elevado sea, más cantidad de metabolitos aparecen en los tejidos.

Pese a la escasa cantidad de aflatoxinas que pueden alcanzar los huevos, éstas suelen ser suficientes para reducir su incubabilidad.

### La citrinina, ocratoxina y oosporeina

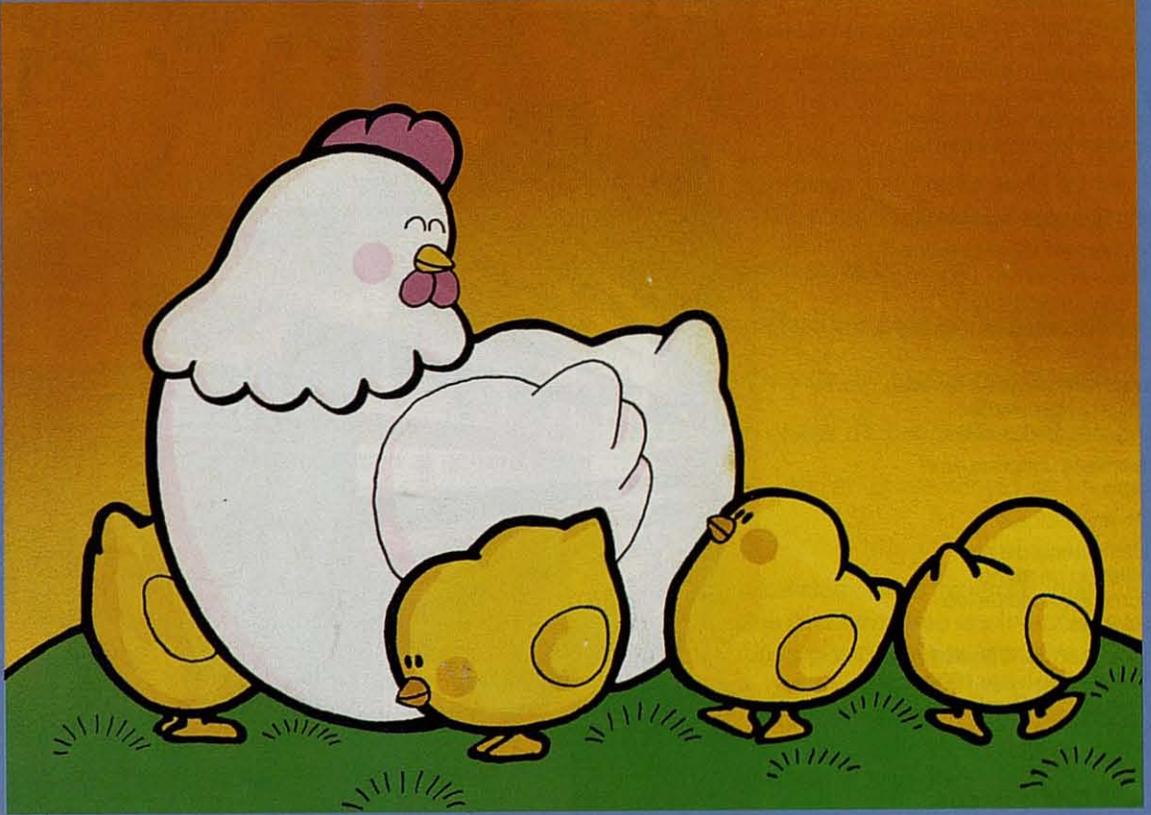
La citrinina, la ocratoxina y la oosporeina son micotoxinas que presentan un efecto común: todas se consideran nefrotoxinas, causando durante la fase de la enfermedad una marcada hinchazón de los riñones.

Por otra parte, estas micotoxinas son totalmente distintas y fácilmente distinguibles unas de otras. Por ejemplo la *citrinina* puede causar fuerte hinchazón renal, con mínima repercusión sobre el crecimiento y la *ocratoxina* y la *oosporeina* producen además fuerte decaimiento del crecimiento e incluso mortalidad. La hipertrofia renal ocasionada por la *ocratoxina* se presenta sin que aparezcan depósitos de uratos en riñones y uréteres. Por el contrario, durante la toxicosis por *oosporeina* es muy corriente el depósito de uratos en las articulaciones y órganos.

En los últimos años las tres micotoxicosis descritas han sido diagnosticadas en la zona este de los Estados Unidos y confirmadas en Venezuela. A pesar de que estas toxicosis no son tan importantes como las aflatoxicosis, vale la pena tenerlas en cuenta antes de

# KITASAMICINA soluble

Antibiótico macrólido



**SEGURIDAD Y EFICACIA FRENTE A  
LAS ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS AVIARES**

**Kitasamicina es un antibiótico  
desarrollado y producido por  
TOYO JOZO Co. Ltd., Tokio, Japón**

Estamos a su servicio:

**TOYO JOZO S.A. andersen s.a.**

Balmes, 436  
Tel. (93) 212 63 82  
Fax (93) 418 53 33  
Télex 51040  
08022 BARCELONA

# BATERIAS KB-130 Puesta y KB-630 Cría y Recría



La «KB-130 AIRE» es una batería de puesta provista de un original sistema de secado de las deyecciones.

La «KB-130 AIRE» proporciona el sistema ideal para conseguir una gallinaza seca y fácil de manejar, en combinación con unas condiciones ambientales óptimas en el gallinero. El aire fresco exterior es precaldeado y distribuido regularmente gracias a una tubería rígida de PVC en cada piso, asegurando un máximo secado. Estas conducciones forman parte integral de la batería en la pared longitudinal entre las jaulas.

### Características especiales:

- Conducciones de aire rígidas de PVC
- Buen control de las aves gracias a la distancia entre los pisos.
- Mejores resultados de las aves debido a las excelentes condiciones ambientales.
- Temperatura uniforme en el gallinero.
- Bajo nivel de olores.
- Baja resistencia del aire, permitiendo un menor consumo eléctrico de los ventiladores.
- Disponible en 3 y 4 pisos y en una longitud de hasta 100 m. Intercambiador de calor opcional.

### La KB 630 Cría y Recría

La batería KB 630 Cría y Recría tiene un comedero ajustable de acuerdo al tamaño de la pollita. Fácil manejo y alta densidad. Pisos de 3/4" x 3/4" con bebedero ajustable y con platillo retenedor de agua.

## Big Dutchman

BIG DUTCHMAN IBERICA, S.A.  
Polígono Industrial «Agro-Reus»  
Calle Victor Català  
Teléfono (977) 31 78 77  
Apartado 374  
Fax (977) 31 50 47  
Télex 56865 Bigd-E  
43206 REUS (Tarragona)



Tabla 1. Efectos primarios de tres micotoxinas nefrótóxicas para las aves

Micotoxina	Hongo causante	Efectos en los pollos
Citrinina	<i>Penicillium citrinum</i>	Hinchazón de los riñones, con pérdida de peso, diarrea aguda en pollos y ponedoras, cesando cuando la toxina se elimina de la dieta.
Ocratoxina	<i>Aspergillus ochraceus</i>	Hinchazón de los riñones, grave depresión del crecimiento y mortalidad, acumulación de glucógeno hepático, decoloración del hígado y reducción de la incubabilidad.
Oosporeina	<i>Chaetomium trilaterale</i>	Hinchazón de los riñones, grave depresión del crecimiento y mortalidad, proventriculitis y hemorragias en la unión proventrículo-molleja.

pronunciarse sobre el diagnóstico. En la tabla 1 señalamos un resumen sobre los principales efectos de cada una de estas micotoxinas.

### Los tricotecenes y la problemática de un nuevo grupo de hongos del género *Fusarium*

Los hongos que pertenecen al género *Fusarium* se conocen desde hace tiempo como productores de diversas micotoxinas. Por ejemplo, la zearalenona es una micotoxina con fuerte capacidad estrogénica para el cerdo. Los tricotecenes son un grupo de unas 50 micotoxinas, la mayor parte de las cuales están producidas por hongos del género *Fusarium*. Una de estas micotoxinas es la llamada T-2, causante de lesiones en las bocas de las aves.

La Vomitoxina es una potente micotoxina que causa vómitos y trastornos digestivos en los cerdos. Las lesiones más características de los Tricotecenes en los piensos de los pollos son:

1. Lesiones necróticas de color cremoso en la cavidad oral de las aves afectadas.
2. Fuerte disminución de la ingestión de pienso durante el período de tiempo en que se ingiere el pienso contaminado.
3. Aumento del consumo de pienso durante el período de recuperación, una vez cesada la intoxicación.
4. Reducción del volumen del bazo en las aves afectadas.
5. Ligera enteritis, con depresión del crecimiento o de la puesta.

Durante el pasado año apareció un nuevo problema relacionado con los *Fusarium* en algunas integraciones de los Estados Unidos, consistente en las siguientes manifestaciones:

1. Fuerte depresión del crecimiento en los pollitos de menos de 21 días de edad.
2. Disminución en la ingestión de pienso.
3. A veces, ligero aumento de la mortalidad.
4. Hemorragias de las masas musculares.
5. Lesiones orales de poca gravedad.
6. Erosiones en el proventrículo y en la molleja.

Los especialistas determinaron que la causa de estos problemas no era infecciosa y que iba asociada posiblemente con el pienso.

El examen del pienso y de los granos utilizados para fabricarlo no dieron demasiados detalles acerca de cuál era la causa que realmente pudiese relacionarse con la enfermedad. Analizando más de 50 muestras de pienso, procedentes de 12 brotes distintos, no se apreció señal alguna de contaminación con aflatoxinas T-2, citrinina, ocratoxina o oosporeina. Aproximadamente el 15% de las muestras contuvieron cantidades de vomitoxina o zearalenona, si bien las cantidades encontradas se consideraron insuficientes para producir los citados problemas.

En los citados casos, la valoración micológica del grano y de pienso señaló un máximo de 200.000 esporas por gramo de sustrato. Este nivel de recuento de esporas no se conoce tampoco como un indicador absoluto de los problemas causados por mohos; sin embargo, aproximadamente el 80% de las muestras dieron recuentos de *Fusarium* y las pruebas de crecimiento señalaron una alta incidencia de *Fusarium moniliforme*, entre otras variedades de *Fusarium*.

Basándose en estos hechos, se pudo pensar que este trastorno podría estar relacionado

con el crecimiento de *Fusarium* en el grano y/o en los piensos.

### La sanidad del pienso

La contaminación esporádica u ocasional de los piensos es una cosa casi inevitable. Sin embargo, dado que el desarrollo de los hongos del pienso es factible de controlar, es responsabilidad de la industria cumplir con las técnicas de manejo que permitan reducir la polución fúngica y la consiguiente formación de toxinas. Un estricto control de calidad debería evitar la adquisición de piensos contaminados, siendo preciso acortar al máximo el período de conservación y utilizar conservantes químicos y establecer sistemas de rutina para almacenar el grano en condiciones que eviten el desarrollo de hongos y la formación de micotoxinas.

La limpieza sistemática de los silos es indispensable para minimizar estas pérdidas. Los depósitos a lo largo del tiempo, sea cual sea

Si introducimos un maíz con una humedad inicial del 14% es posible que al cabo de unos días tenga una humedad del 13% en el centro del silo y del 16 al 17% en la periferia, con oscilaciones térmicas exteriores de sólo 12°. Como consecuencia de esta humedad se producen crecimientos de mohos y micotoxinas en la parte almacenada más periféricamente, la cual además suele apelmazarse. La única solución a este problema es la limpieza sistemática.

Para ayudar a controlar las micotoxinas generadas por la humedad ambiental, es interesante el empleo de conservantes -ácido propiónico, derivados del ácido propiónico, violeta de genciana, etc- lo cual sin duda reducirá los riesgos de contaminación. Las cantidades del producto preventivo serán las recomendadas, pues las subdosificaciones pueden producir niveles de eficacia totalmente insuficientes.

En los últimos años se ha producido un gran avance en materia de los análisis de micotoxinas y se han puesto a punto muchos métodos

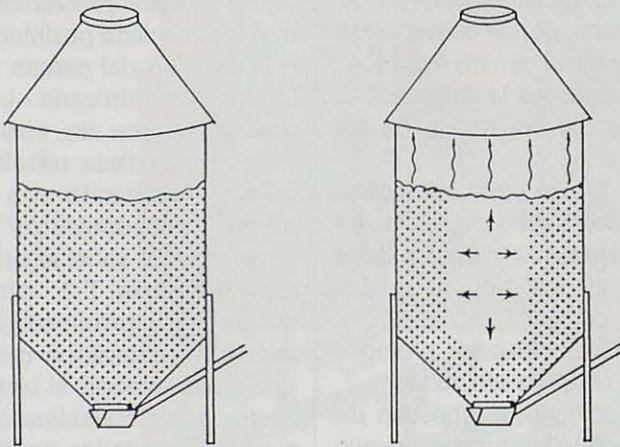


Fig. 1. Migraciones de la humedad en los silos: explicación en el texto.

su contenido, acumulan polvo y pienso en las paredes, por causa de los movimientos de la humedad.

En el lado izquierdo de la figura, se aprecia la distribución de la humedad; al principio ésta es uniforme, pero más tarde por causa de las variaciones térmicas día-noche, la humedad tiende a condensarse en las paredes del silo, como se aprecia en la figura de la derecha.

que usan anticuerpos altamente específicos como parte del proceso de detección y cuantificación de las contaminaciones específicas, tanto en pienso como en grano. Estos elementos son muy valiosos para los avicultores, siendo preciso utilizarlos de forma rutinaria dentro de los programas de control de calidad para aceptación de las materias primas y los diagnósticos de micotoxicosis.

# 5 buenas razones para comprar un MINIMAX<sup>®</sup>



**1** La espiral de Chore-Time está garantizada durante 10 años. Muchas veces copiada, jamás igualada. Sólo hay una espiral original Chore-Time.

**2** Nivel de pienso fácil de regular. Usted puede hacerlo en un santiamén.

**3** Una escotilla para la salida del pienso durante los primeros días, con lo que los pollitos encuentran el pienso con mucha más facilidad. Esta característica única permite ahorrar tiempo y dinero.

**4** Larga duración y facilidad para la limpieza. El plato, de un material totalmente sintético y muy resistente, garantiza un mantenimiento mínimo y una duración máxima.

**5** Otras características exclusivas de Chore-Time: La forma única del plato, el anillo antidesperdicios y el perfil especial garantizan un máximo de resultados con unos gastos mínimos.

# MINIMAX<sup>®</sup>

Mientras otros están ocupados copiándonos,

**CHORE-TIME** se ocupa de crear su futuro

## Industrial Avícola, S. A.

P. St. Joan, 18 - Tel. (93) 245 02 13 - 08010 BARCELONA  
Télex 51125 IASA E Fax (93) 231 47 67

Distribuidores en toda España

# Combata la ola mortal...

La aparición de resistencias es una amenaza creciente. Los Mycoplasmas, Gérmenes Gramm positivos y Haemophilus spp, ya no responden a muchos antiinfecciosos

Aun a dosis más elevadas, estos "antiguos combatientes" son incapaces de enfrentarse con las cepas resistentes de nueva aparición. Las enfermedades consumen su dinero llegando incluso a destruir su sustento.

Tiamutín® vale su precio, ya que a dosis bajas ofrece un control fiable y rinde beneficios de productividad. Siendo su característica la de no provocar resistencias, los beneficios a largo plazo están asegurados.

Todo lo  
que necesita...



TIAMULINA OTROS ANTIINFECCIOSOS

Representación de las cantidades relativas (concentraciones inhibitorias mínimas) de tiamulina y otros antiinfecciosos comunes que se necesitan para detener la propagación de los gérmenes patógenos. Disponemos de datos a su disposición.



## tiamutin®



Investigación suiza más experiencias en todo el mundo.

Es un producto producido por SANDOZ (Basile)



Fabricado y distribuido en España por:  
**LABORATORIOS CALIER, S.A.**  
Travessera de Gràcia, 43 - 08021 Barcelona  
Tel. (93) 214 10 04 - Télex 54545 - Fax 201 16 52



Distribuidor exclusivo para Portugal:  
**QUIFIPOR, Lda.**  
Avda. Barbosa du Bocage, 45, 6° - 1000 Lisboa  
Tel. 73 28 62 - Télex 64864 - Fax 73 26 09

Un  
Futuro  
Seguro