

## Profilaxis

# Programas sanitarios horizontales o verticales en la producción de broilers

M. K. Eckman, Ph. D (\*)

(*Poultry Digest*, 52: 8, 16-22. 1993)

---

La utilización de aditivos anticoccidiósicos en el pienso es un ejemplo de los programas orientados a una actividad a largo plazo, más que a resultados rápidos a corto plazo.

---

Como parásitos intracelulares del epitelio intestinal y células asociadas, los coccidios del género *Eimeria* que infectan a los pollos han ensombrecido la industria del broiler en Estados Unidos desde que aparecieron. La concentración de broilers criados en grandes granjas ha suministrado un hábitat aceptable, cuando no ideal, para este grupo protozoario que acelera la relación hospedador-parásito a un paso realmente espectacular.

En los años 40, 50 y 60, proliferaba la coccidiosis clínica, así como la enfermedad de Marek (MD), la enfermedad respiratoria crónica (CRD) y la micoplasmosis, entre otras. Las instalaciones eran descuidadas, el aislamiento escaso y las prácticas de manejo primitivas, en relación con la mentalidad actual. Obviamente, esta situación precipitó la enfermedad clínica y, como puede suponerse, la supervivencia de las aves era la preocupación más inmediata, siendo secundarios los factores de rendimiento.

La disponibilidad limitada de productos –por ejemplo, aditivos anticoccidiósicos en el pienso, antibióticos, vacunas, bacterinas, instrumentos de diagnóstico, etc.–, condujo a la

búsqueda de respuestas en forma de nuevos productos y metodologías para prevenir enfermedades clínicas. Los programas de búsqueda de nuevos anticoccidiósicos crecieron en número, categoría y tecnología, investigando nuevos productos de los que se esperaba un efecto bidimensional.

### **Demanda de productos**

En las siguientes décadas se vería que la industria estaba subordinada a una variedad de productos comercializados. La incidencia de la coccidiosis clínica en las primeras tres décadas, unida al rápido crecimiento de la industria, creó una demanda de productos que no eran del todo perfectos, aunque mejores que las alternativas.

Se diseñaron programas de búsqueda de nuevos productos, siendo el primer parámetro la eficacia –actividad contra el parásito–, y el segundo el rendimiento del hospedador. Así surgió una amplia gama de productos químicos sintéticos que contribuyó de forma definitiva a controlar la coccidiosis. La suerte última de la mayoría de estos productos químicos, utilizados en grandes cantidades, era, sin embargo, la aparición de cepas resistentes a los fármacos. Hubo excepciones, como el caso del Nicarbacin y el Zoalene, que serán comentados posteriormente. Casi todos los

---

(\*) El Dr. Eckman es Profesor y patólogo aviar del Departamento de Ciencias Avícolas. ACES. Auburn University. Auburn, AL 36849-5416

compuestos realizaron su contribución durante algún periodo de tiempo. Sin embargo, ninguna clase de compuestos sintéticos pudo mantener la eficacia con el paso del tiempo, por lo que se utilizaban diferentes compuestos químicos de forma rotativa para limitar el desarrollo de cepas resistentes.

A finales de los años 60 y comienzos de los 70, resultó evidente que la evaluación en laboratorio de los aditivos anticoccidiósicos del pienso no predecía necesariamente la eficacia de un fármaco en las explotaciones comerciales. Las correlaciones entre la eficacia en el laboratorio y la eficacia en el campo se tornaron todavía más confusas después del espectacular éxito de la Monensina, un antibiótico ionóforo presentado en 1971. Este compuesto no pareció particularmente impresionante cuando fue evaluado en relación con exposiciones de especies simples y mixtas en el laboratorio, notificándose que había fallado por lo menos en un importante programa primario de investigación en Europa.

### Se añaden nuevos productos

Desde la aparición de la Monensina se han comercializado otros ionóforos, llevándose ahora este tipo de compuestos la parte mayoritaria del tonelaje sobre una base global. Otros compuestos sintéticos y un ionóforo potenciado –complejo sintético más ionóforo– también han sido añadidos a la lista disponible de aditivos anticoccidiósicos para el pienso en la actualidad.

En Estados Unidos, el uso de la mayor parte de las clases sintéticas, si no todas, está destinado, bien a lotes “Cornish” bien a programas duales, donde se utilizan en algún periodo de la crianza, pero raramente durante todo el proceso. En las últimas cuatro décadas se ha aprendido mucho sobre los aditivos anticoccidiósicos del pienso y el control de la coccidiosis en los broilers. Este conocimiento se ha obtenido gracias a la combinación de datos de laboratorio relativos a cualquiera o a todas las clases de compuestos, tomando en consideración la eficacia final de cada compuesto en la industria del broiler después de una utilización importante a lo largo de un periodo prolongado. Tal utilización es usualmente habitual en todas las estirpes de broilers, en extremos climáticos y en combinación con

aditivos potenciadores en el pienso –por ejemplo, arsenicales orgánicos, promotores de crecimiento, antibióticos profilácticos y/o antibacterianos.

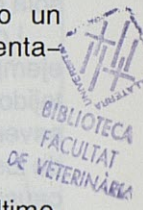
Los programas directos, duales y de rotación se utilizan actualmente en Estados Unidos y en todas partes. Además, las rotaciones de verano e invierno pueden superponerse sobre cualquiera de los tres programas. Estos pueden resultar afectados por los márgenes de compatibilidad autorizados para cada anticoccidiósico. Actualmente, las granjas de broilers típicas con lotes de 20.000 a 30.000 pollos por nave –con una o muchas naves por granja– crean un ambiente en el que los parásitos han evolucionado desde una situación de enfermedad clínica a otra de reducción del rendimiento en el lote. Los resultados se reflejan en el ritmo de crecimiento, el índice de conversión, la utilización de calorías y/o un efecto cosmético –por ejemplo, la pigmentación.

### Razones del éxito

El descubrimiento, desarrollo y, por último, la aplicación comercial de los aditivos anticoccidiósicos del pienso, además de las espectaculares mejoras en el control de otras enfermedades causadas por microorganismos –en particular, víricos y bacterianos– han contribuido al éxito de la industria del broiler en Estados Unidos. Aunque el tamaño de la granja, la densidad de los lotes y numerosos agentes estresantes han surgido como factores que deben vigilarse, en una granja puede producirse una coccidiosis clínica. Nunca ha ocurrido, que se sepa, en la totalidad de un complejo de broilers.

Considerando los datos de rendimiento en vivo en Estados Unidos y la constante capacidad de la industria para realizar mejoras genéticas –tal como queda reflejado por los periodos de crianza más cortos, el mayor peso para una edad determinada y los mejores índices de conversión–, los principales programas sanitarios, como el control de la coccidiosis, no se han reducido.

Si en la práctica se produjera un descenso significativo en cualquier programa sanitario primario, el rendimiento anual resultante en el rendimiento de los broilers no sería alterado. Como columna vertebral de los programas



sanitarios administrados a través del pienso, los anticoccidiósicos han sido a veces vituperados, o por lo menos considerados como el componente primario responsable del rendimiento variable de los broilers. En otras palabras, a los anticoccidiósicos se les ha dado un mérito excesivo en periodos de rendimiento óptimo de los broilers y un excesivo descrédito en los periodos de rendimiento subóptimo.

### Dificultad de diagnóstico

¿A qué se debe esto? Muy sencillo: las enormes mejoras de todos los programas sanitarios, la compleja mezcla de factores biológicos que intervienen en la producción de broilers y la espectacular disminución de las enfermedades clínicas en los lotes modernos actuales, hacen que el diagnóstico de una sola causa sea extremadamente difícil.

Los coccidios, en oposición a los virus, por ejemplo, se identifican rápidamente en unos tejidos concretos, independientemente de su severidad o impacto. Actualmente, la mayoría de los problemas de salud de los broilers son causados por el hombre y por el resultado de prácticas de manejo intensivas, aunque raramente alcanzan proporciones excesivas a un nivel de complejo.

Si se examina el porcentaje del 4% al 5% de mortalidad total en un lote sin sexar típico, entre el 1% y el 2% corresponde a la mortalidad normal de los pollitos, entre el 1% y el 2% proceden del triaje y el resto se compone de diversos trastornos en las patas, ataques cardíacos y causas relacionadas con el estrés. Esto significa que el 95-96% restante del lote está sano. Las variaciones entre los lotes dependen, en primer lugar, del ritmo de crecimiento, de la eficiencia del pienso y del coste por kg de peso en vivo. Esto produce estragos entre quienes son responsables de diagnosticar. Nadie puede observar a un lote, mucho menos aún uno típico dentro de una producción total de un millón de cabezas semanales y asignar un valor al coste de una enfermedad específica.

La imposibilidad de establecer categorías, separar y asignar pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades en el campo, a veces obligan a quienes están en el área de la sanidad animal a tomar decisiones que pueden no estar garantizadas, fallando a ve-

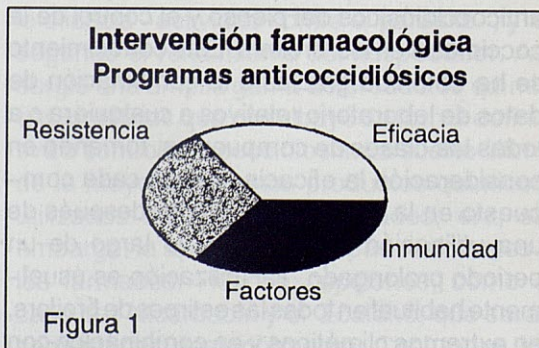
ces el objetivo. Por otra parte, los programas de control de calidad, el uso apropiado de procedimientos de diagnóstico y de laboratorio, el rendimiento histórico y los costes de producción, la correcta evaluación de los datos del rendimiento y la valoración de la variación y de los principios biológicos pueden llegar a ser de un valor inestimable en el proceso de toma de decisiones ya que afectan a los programas a corto y largo plazo.

### Evolución de los programas

Exploremos ahora la evolución de los programas de control de la coccidiosis en Estados Unidos para intentar racionalizar la situación actual y, tal vez, anticiparnos el futuro.

La coccidiosis es y ha sido controlada económicamente en EE.UU durante por lo menos dos décadas. La base de tal control es: 1) una intervención farmacológica. 2) el manejo del lote. 3) los programas sanitarios concurrentes para controlar otras causas infecciosas -por ejemplo, bacterianas, víricas y fúngicas-. Los buenos programas deben ser una combinación de los tres elementos.

La intervención farmacológica -Figura 1- consiste sencillamente en la administración de uno o más aditivos anticoccidiósicos en el pienso para controlar económicamente la infección zooparasitaria, siendo biológicamente una mezcla de eficacia, resistencia al fármaco e inmunidad. En otras palabras, cuando las poblaciones de coccidios son expuestas a uno o más anticoccidiósicos, la actividad -eficacia- del fármaco -o fármacos- contra las diversas especies aplicará una presión selectiva y, en ausencia de una inmunidad 2D sutil del hospedador, puede generar la aparición de cepas resistentes.



La supresión de poblaciones susceptibles mediante anticoccidiósicos favorece la supervivencia de las poblaciones resistentes en lotes con inmunidad escasa o poco práctica. Evidentemente, la dinámica de las poblaciones de coccidios será un reflejo del manejo del lote, incluyendo la humedad de la cama, la higiene del agua, la ventilación, la reducción de estrés y otros programas sanitarios concurrentes para otros agentes etiológicos.

### Inmunidad no apreciada

La importancia de una inmunidad sutil a la coccidiosis en los lotes de broilers ha sido advertida hace muy poco. Desgraciadamente, no ha sido apreciada completamente. Biológicamente, que sepamos, la respuesta inmunológica de los broilers no diferencia entre las cepas resistentes -R- y las cepas susceptibles -S-; por tanto, puede destruir las en ambos casos. Contrariamente, la escasa o nula inmunidad del hospedador en presencia de un anticoccidiósico puede dar lugar a la rápida aparición de poblaciones resistentes con la reducción de las cepas susceptibles. Esto no sólo repercute en los lotes actuales, sino en los lotes futuros que serán expuestos a poblaciones concretas de parásitos de la línea R.

Podemos suponer, partiendo de la historia de los programas de control de coccidiosis en Estados Unidos, que la mayoría de los compromisos que dependían en primera instancia de la eficacia -impidiendo o limitando la inmunidad sobre una base práctica- fue propensa a problemas de resistencia farmacológica. Por contraste, durante los últimos 20 años, los anticoccidiósicos ionóforos han soportado la responsabilidad de controlar la coccidiosis en todo el mundo.

Aunque el desarrollo de una inmunidad sutil en los lotes a los que se administró anticoccidiósicos ionóforos no fue considerado importante al principio, el éxito a largo plazo de esta clase de anticoccidiósicos ha de deberse en parte a la reducción de las cepas de línea R a través de la inmunidad del hospedador. Históricamente, este escenario contribuyó probablemente al éxito más bien a largo plazo del Zoalene, compuesto sintético que se caracterizó por una eficacia limitada contra la mayoría de las especies cuando fue evaluado

en condiciones de laboratorio, utilizando especies simples y exposiciones severas.

### Popularidad de los ionóforos

Si determinamos ahora el uso global de los anticoccidiósicos, los ionóforos se aproximan al 80% del total en los broilers. Sin excepción, el rendimiento a largo plazo está personalizado por los anticoccidiósicos que proporcionan una combinación de eficacia en presencia de una inmunidad sutil, al tiempo que limitan posteriormente la aparición de cepas de línea R. Tales anticoccidiósicos pueden ser descritos como suministradores de "presión relajada", proporcionando protección horizontal con el tiempo -Figuras 2 y 3 y Tabla 1-. Por otro

#### Intervención farmacológica Anticoccidiósicos horizontales

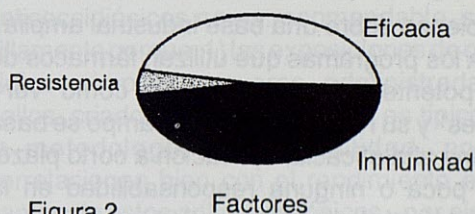


Figura 2.

lado, los anticoccidiósicos o programas horizontales permiten a la industria el lujo de instrumentar programas verticales con fármacos de tipo potente que pueden utilizarse moderadamente, bien en programas duales o bien en programas directos o rotativos en los que no está previsto soportar la mayor parte

Tabla 1. Programas horizontales.

#### Secuencia biológica.

- Diversas poblaciones de coccidios - líneas R + S\*
- Presión en la selección de anticoccidiósicos.
- Aparición de líneas R + S.
- Erosión de la eficiencia.
- Inmunidad sutil
- Reducción no selectiva -líneas R + S.
- Rendimiento continuado

\* R = resistente; S = susceptible.

## Programas anticoccidiósicos

### Tipo horizontal

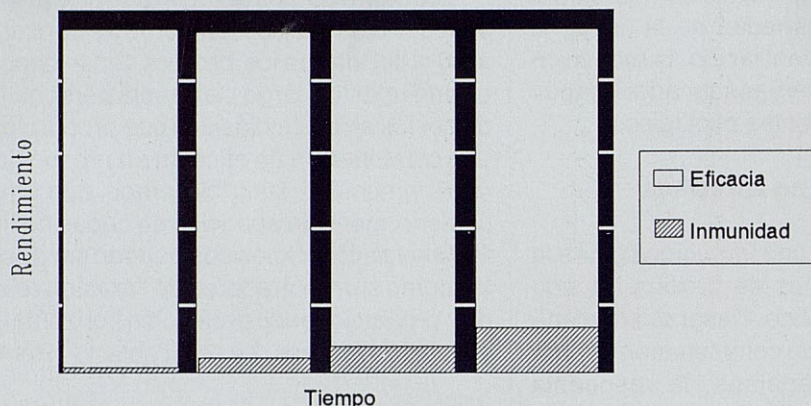


Figura 3

tación esquemática pone de manifiesto la positiva influencia de la inmunidad con el tiempo, es decir, horizontalmente. En otras palabras, la inmunidad no sólo afecta al lote actual de broilers en el que se está desarrollando, sino también a los futuros lotes sobre la misma nave a través de la reducción de las poblaciones de coccidios de la

del pienso sobre una base industrial amplia.

A los programas que utilizan fármacos de tipo potente se les conoce mejor como “verticales” y su rendimiento en el campo se basa en una alta eficacia, aplicación a corto plazo, con poca o ninguna responsabilidad en la reducción de la línea R con el tiempo –Figuras 4 y 5 y Tabla 2. Tales programas se han ganado su posición, aunque una aplicación limitada, en el control general de la coccidiosis en los broilers.

Aunque con todos los coccidiósicos se produce en alguna medida una erosión de su eficacia, ésta ocurre en ausencia de una

línea R. Contrariamente, la resistencia en ausencia de inmunidad en el lote conduce a la selección, supervivencia y aumento de las cepas de línea R.

Tales cepas afectarán negativamente a los lotes presentes y futuros. Recordemos que la selección de la línea R se produce con todos los anticoccidiósicos. Sin embargo, el efecto negativo de la selección es más pronunciado en ausencia de inmunidad práctica. La madre naturaleza no nos permite el lujo de tener el pastel y poder comérselo –es decir, una alta eficacia sostenida sin el desarrollo de resistencia–. Las últimas cuatro décadas de control

### Intervención farmacológica Anticoccidiósicos verticales

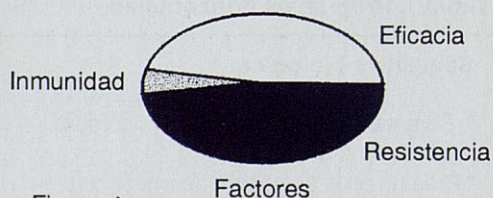


Figura 4

inmunidad práctica que aparentemente conduce a la resistencia farmacológica y a la reducción del rendimiento de un anticoccidiósico –Figura 6–. En esta figura, la represen-

Tabla 2. Programas verticales.

#### Secuencia biológica.

- Diversas poblaciones de coccidios – líneas R + S\*
  - Presión en la selección.
  - Aparición de líneas R + S.
  - Erosión de la eficacia.
  - Proliferación de líneas R.
  - Supresión/dilución de líneas S.
  - Inmunidad inoperante.
  - Disminución del rendimiento.
- \* R = resistente; S = susceptible.

## Programas anticoccidiósicos

Tipo vertical

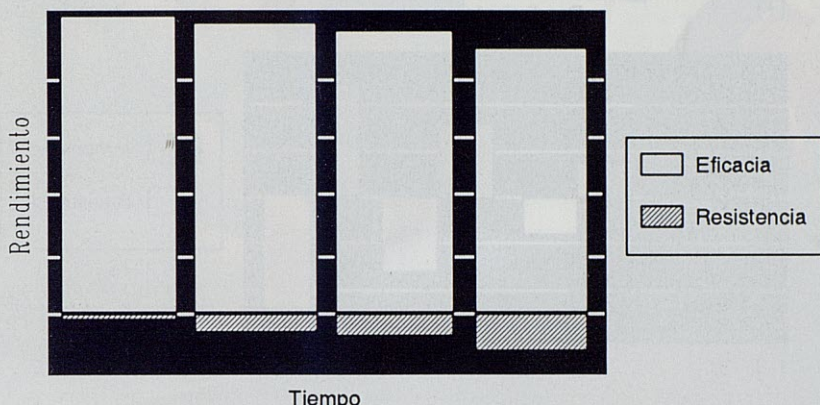


Figura 5

de coccidiosis en los broilers debieran habérselo enseñado. Pero, ¿hemos aprendido?

### Definición de programas

Con pocas excepciones, los programas directos o duales que sólo utilizan sustancias químicas sintéticas representan el extremo en los programas verticales. Los programas directos o duales que sólo emplean ionóforos podrían representar los programas horizontales. Los programas que utilizan uno o más productos químicos y uno o más ionóforos en los programas duales pueden situarse en algún punto entre las designaciones verticales y horizontales.

Como en cualquier área de la salud animal, la historia influye en el presente y en el futuro. El control económico de la coccidiosis continuará basándose en la presión relajada en la selección, tal como representan los programas horizontales, con un uso juicioso de productos químicos sintéticos sobre una base limitada en forma de programas duales. El Zoalene, un producto químico sintético más bien único, que originalmente actuaba a través de la selección relajada, ofrece otra opción si se utiliza con prudencia en los programas duales.

El Nicarbacin, potente producto químico sintético, también ha tenido un buen rendi-

miento debido a su uso limitado en los primeros programas duales aplicados durante los meses fríos del año; la resistencia farmacológica a este compuesto también ha tenido un desarrollo lento. Este atributo, en combinación con su uso restringido, ha prolongado su efectividad.

La evaluación de sensibilidad de las ce-

pas de campo para la selección de programas anticoccidiósicos no es recomendable, sencillamente porque: 1) las exposiciones de coccidiosis simples y severas, administradas a pollos criados en batería, lo que es típico de la metodología de sensibilidad, no se correlacionan bien con el rendimiento en el campo de estos anticoccidiósicos –por ejemplo, los ionóforos–, que representan aproximadamente el 80% del pienso y por lo menos un producto sintético –por el ejemplo, el Zoalene–; 2) la típica correlación mejorada con los potentes anticoccidiósicos sintéticos es de valor limitado porque la mayoría de estos anticoccidiósicos son administrados como parte de un programa dual y el “testaje”, por tanto, representa al anticoccidiósico, no al programa; 3) la evaluación de sensibilidad sólo mide la eficacia y no debiera representarse como una medida de rendimiento en los lotes comerciales; y 4) las evaluaciones de sensibilidad deben ser replicadas, incluyendo los estándares –variedad de clases de fármacos– y proporcionar ensayos para la verificación de los ingredientes activos.

### Necesidad de un programa

Es caro, lleva tiempo y los integradores de broilers no saben utilizarlo. Por otro lado, los perfiles de sensibilidad de los aislamientos de

campo actuales suelen estar en manos de compañías farmacéuticas que tienen experiencia en el tema de los aditivos anticoccidióticos en el pienso; la información sobre los perfiles puede suministrar información aplicable al descubrimiento de nuevos fármacos. Esto, sin embargo, difiere sustancialmente de la aplicación

de la evaluación de sensibilidad en el funcionamiento diario de un complejo comercial de broilers.

Recordemos que las cepas resistentes a los fármacos han sido aisladas para todos los anticoccidióticos existentes. Sin embargo, la evaluación de la resistencia al fármaco en el laboratorio, utilizando exposiciones simples y severas, no tiene en cuenta: 1) la continua exposición a bajo nivel a las poblaciones de coccidios con posible desarrollo de una inmunidad sutil en el hospedador; 2) el nivel activo de uno o varios anticoccidióticos necesarios para alcanzar el máximo rendimiento en condiciones comerciales; 3) la exposición a una enfermedad concurrente y las prácticas de manejo, y 4) la presión selectiva por la reducción química de microorganismos susceptibles al fármaco y la aparición de poblaciones resistentes a los fármacos.

Por tanto, la eficacia, la resistencia a los fármacos y la inmunidad del hospedador son inseparables y su importancia individual es difícil de determinar en condiciones de campo. El rendimiento estable de la línea inferior con el paso del tiempo es la evaluación más significativa de un programa anticoccidiótico.

## Inmunidad contra resistencia Repercusión del rendimiento anticoccidiótico

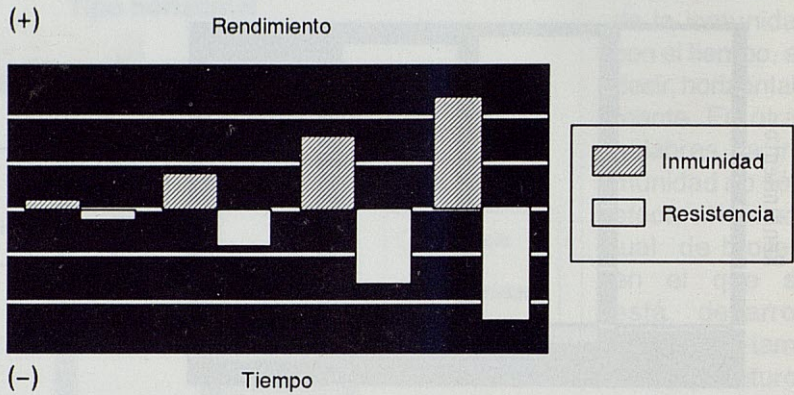
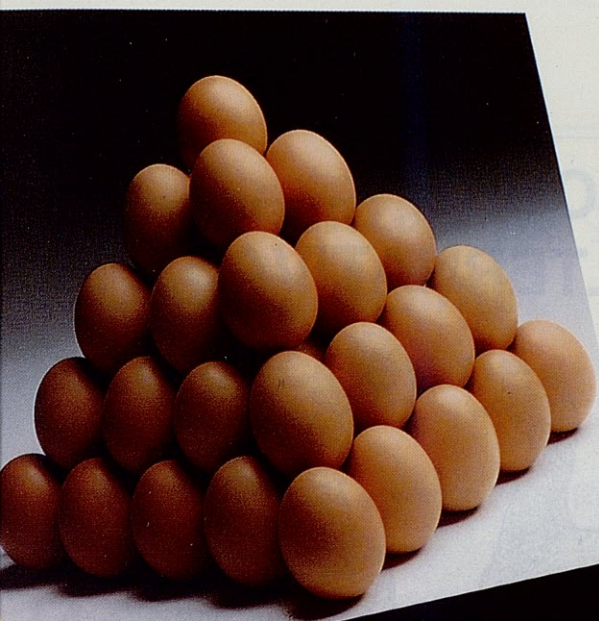


Figura 6

### Necesidad de una correcta combinación

Resumiendo, la historia demuestra claramente que la correcta combinación de los programas horizontales y verticales continuará suministrando protección a la industria del broiler contra las pérdidas económicas provenientes de la coccidiosis. Sin embargo, el micromanejo de los programas anticoccidióticos al cambiar constantemente de fármacos sobre una base de eficacia y/o de evaluación de sensibilidad es imprevisible, en el mejor de los casos. ¿Por qué no implementar pues unos programas razonablemente estables que proporcionen un rendimiento aceptable con el tiempo y dirigirlos al área más importante de la producción de broilers, el manejo del lote?

En realidad, si uno desea mejorar los programas existentes de control de coccidiosis, existen grandes oportunidades en lo referente al manejo de los lotes –en las instalaciones, el equipo, el ambiente, etc.– y en la reducción de estrés mediante una ventilación mejorada, la calidad de la cama, la higiene del agua y la regulación de temperatura en los broilers criados en confinamiento. □



BIBLIOTECA  
FACULTAT  
DE VETERINÀRIA

UAB  
Universitat Autònoma de Barcelona

*¿Calidad de cascara?  
¿Buen tamaño del huevo?  
Solo, ISABROWN hace los dos.*



I  
S  
A  
B  
R  
O  
W  
N

CASAS BLANCAS  
Apartado de Correos, 25  
26200 Haro  
tel. (941) 33 80 03  
fax (941) 33 80 01

COREN  
Apartado de Correos, 106  
32080 Orense  
tel. (988) 37 71 00  
fax (988) 37 26 08

GRANJA ELORZ S.A.  
Apartado de Correos, 1241  
31080 Pamplona  
tel. (948) 23 12 93/23 20 71  
fax (948) 23 10 25

INCUSELEC  
Apartado de Correos, 237  
08720 Vilafranca del Penedes  
tel. (93) 897 01 26  
fax (93) 897 05 31



*"la búsqueda de la perfección"*

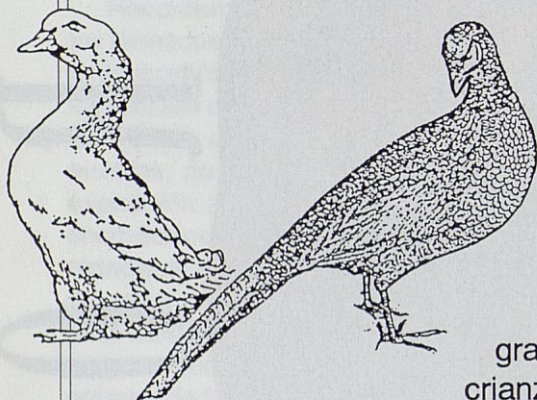
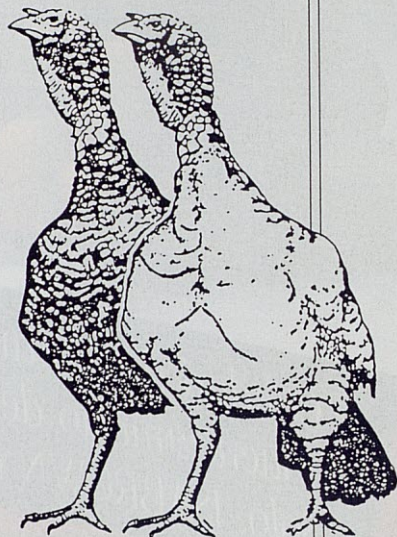
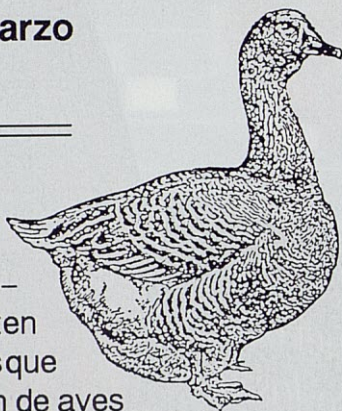


# VII SEMINARIO SOBRE AVICULTURAS ALTERNATIVAS

Del 14 al 25 de marzo  
de 1994

---

Al margen de la avi-  
cultura industrial de po-  
llos y huevos, existen  
otras opciones avícolas que  
permiten la producción de aves  
de carnes selectas, de gran porvenir en  
toda Europa.



El panel de especialistas del Semina-  
rio de Aviculturas Alternativas le pro-  
pone:

- \* Estudiar la explotación de perdices, faisanes, pavos, codornices, pintadas, patos y ocas para carne, plumón y foie-gras, palomos, capones, pollos pichón y crianzas de pollos y pintadas "label".
- \* Visitar granjas de estas especies.
- \* Discutir las inquietudes de los participantes en una Mesa Redonda,
- \* Degustar la calidad gastronómica de estos productos.

Solicite programa detallado e inscripción a:

**REAL ESCUELA DE AVICULTURA**  
Plana del Paraíso, 14. Tel (93) 792 11 37 - Fax (93) 792 15 37  
08350 Arenys de Mar (Barcelona)