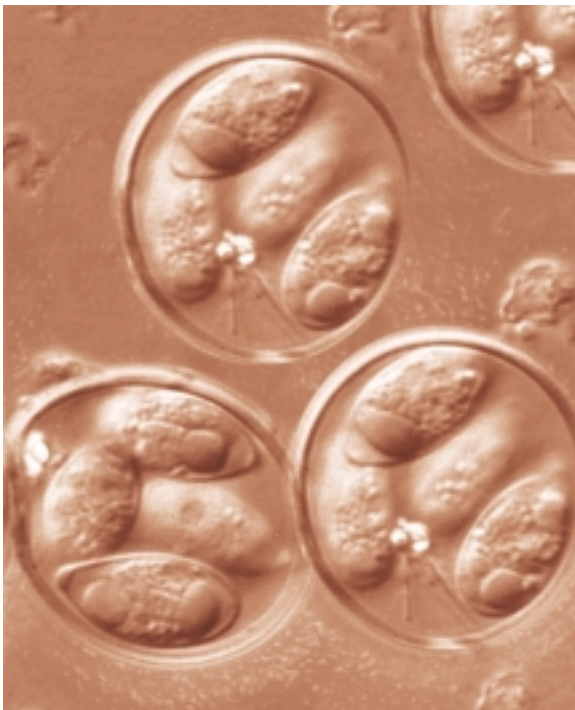


COCCIDIOSIS AVIAR: PROBLEMA DE TODOS LOS DIAS...



A diferencia de lo que ocurre con los organismos responsables de otras enfermedades, la coccidia está distribuida permanentemente en todo nuestro planeta, dondequiera que se críe pollos y, como hasta la fecha no ha podido ser erradicada, nos queda solamente la posibilidad de vigilar su evolución y evaluar periódicamente sus alcances para controlar eficientemente su impacto en la economía de la industria avícola.

ANTECEDENTES

La espectacular dimensión e importancia que en nuestros días ha logrado la industria avícola es resultado de los estudios y ensayos, científicamente diseñados por los productores de alimentos y de medicamentos sobre bases genéticas, estadísticas y económicas, que se ha puesto a disposición de los criadores, en forma coordinada y oportuna. Con este procedimiento ha sido posible, desde hace más de medio siglo, mantener el crecimiento vertiginoso y sostenido de la producción aviar, para atender la demanda mundial de proteína animal.

Es de entender que, para alcanzar este propósito, hubo que afrontar la permanente amenaza y múltiples dificultades que crean las enfermedades infecciosas y parasitarias dentro de un sistema masivo de crianza. Una de estas enfermedades es la **coccidiosis** que, a través de los años transcurridos, ha sido materia de profundas y variadas investigaciones de orden técnico y científico en los campos de su patogenia, epizootiología y terapia.

A diferencia de lo que ocurre con los organismos responsables de otras enfermedades, la coccidia está distribuida permanentemente en todo nuestro planeta, dondequiera que se críe pollos y, como hasta la fecha no ha podido ser erradicada, sólo nos queda la posibilidad de vigilar su evolución y evaluar periódicamente sus alcances para controlar eficientemente su impacto en la economía de la industria avícola.

Aparte de lo anteriormente expuesto, no se puede soslayar el hecho de que la coccidiosis no es un cuadro patológico aislado dentro de la práctica de crianza avícola moderna. Forma parte de un complejo problema de sanidad, donde discurren enfermedades de naturaleza bacteriana, viral, micótica, para-

sitaria, toxicológica, etc. que exigen la aplicación de medidas administrativas y terapéuticas programadas, compatibles y, sobre todo, evaluadas en su conjunto porque comprometen puntos de vista inmunológicos, quimioterápicos y de manejo.

Analicemos algunos aspectos de este problema.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE

La literatura especializada publica con frecuencia temas relacionados con condiciones o requisitos mediante los cuales se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos zootécnicos y terapéuticos disponibles y, dentro de ellos, las posibilidades de controlar el riesgo de mantenimiento o propagación de la coccidiosis aviar.

En otras palabras, se trae a colación el tema de la bioseguridad en la avicultura (Zaldívar, 1994). Por ejemplo, Vertommen y Kouwenhoven (1994) se ocupan de los aspectos propios del manejo de la granja, mencionando que los planes de iluminación intermitente incrementan el riesgo de coccidiosis, a comparación de los de iluminación continua. Por otro lado, resaltan la influencia de la cantidad o el volumen de cama por m² (en asociación con el tipo de bebederos instalados en el galpón), también comentan acerca de la densidad de la población por m² y la higiene, en general.

Como factores climáticos, indican que un menor riesgo de lesiones de coccidiosis se asocia con mayores temperaturas al inicio, así como con menores concentraciones de NH₃ y CO₂ en el ambiente durante todo el período de crianza. Hay que advertir, sin embargo, que cualquier desviación térmica a partir de aquella que se ajusta a las necesidades corporales de las aves en confinamiento puede repercutir negativamente en la salud y productividad de estos animales.

Por su parte, Hess y Eckman (1996), al referirse al medio ambiente, resaltan el hecho de que una cama húmeda y apelmazada se vincula con el incremento de la cantidad de ooquistes esporulados, por lo que recomiendan mantener la humedad a un nivel de aproximadamente 22% para evitar el incremento de este desafío. Para el efecto, uno de los métodos que regulan eficazmente este problema es la ventilación, que guardaría relación con la temperatura de la estación, geografía del lugar y edad de la parvada (Nell, 1992; Krevinghaus, 1998).

En lo que respecta a la densidad de la población, hay diversidad de opiniones. En otras palabras, es un tema controversial. Sin embargo, en países industrializados, ya es práctica común utilizar una densidad de 25 aves por m², en vez de 10 ó 15 aves como en el caso de países en desarrollo. Los programas más exhaustivos de limpieza y desinfección no son capaces de contrarrestar este nuevo y enorme reto que, como es de esperar, ya ha sido identificado en zonas donde la densidad poblacional de broilers es excesiva.

Debido a que el período de descanso del galpón afecta de manera importante la viabilidad de los ooquistes de coccidia y, por tanto, su desafío, se sugiere 14 días como período adecuado para minimizar el problema. Lapsos de una semana o menos ayudan a mantener el reto en forma significativa (Hess y col. 1996).

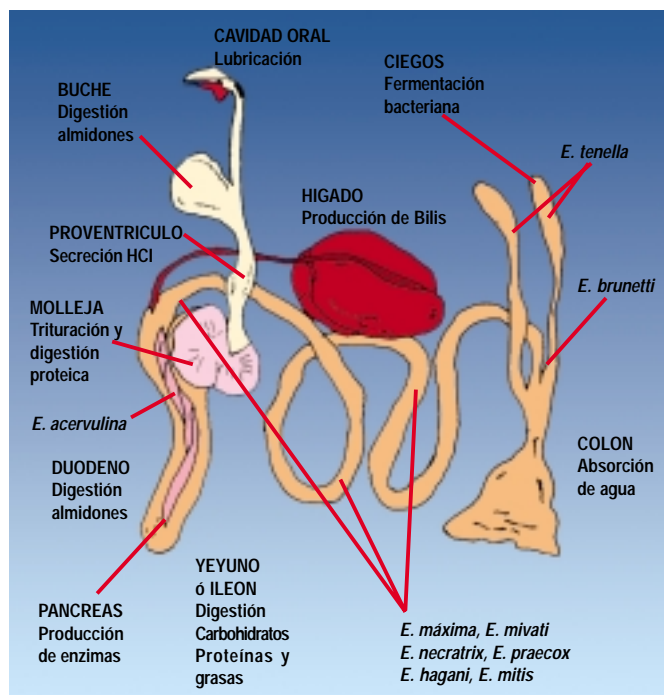
Con respecto a los factores de estrés, es sabido que se generan durante el período de producción de las aves a escala comercial. Por tanto, es responsabilidad de los nutricionistas elaborar raciones lo suficientemente bien balanceadas y con insumos de la más alta calidad para reducir al máximo los efectos de otras enfermedades, como por ejemplo la micotoxicosis, que contribuyen a complicar la presencia de coccidiosis mediante su impacto en la respuesta inmunocompetente que se espera de los medios terapéuticos empleados (Wyatt, 1986). La experiencia ha demostrado que los programas anticoccidiales que permiten a los broilers desarrollar cierto tipo de inmunidad tienden a limitar la selección de cepas de coccidia resistentes.

¿EN QUE CONSISTE LA COCCIDIOSIS AVIAR?

La entidad conocida como coccidiosis de los pollos presenta en realidad distintas patologías, ya que cada una de las especies de coccidia económicamente importantes presenta diferentes grados de patogenicidad, cumpliendo su ciclo de vida en porciones diferentes del intestino y causando lesiones que difieren en apariencia y severidad de acuerdo con la especie o especies que estén afectando al ave.

Por ello, decimos que la coccidiosis es una enfermedad causada por protozoarios del género *Eimeria* de localización intracelular, que parasitan las células del epitelio intestinal del ave, causando serios daños a la mucosa y, por ende, limitando las áreas de absorción de nutrientes.

Fig. 1



Cada especie tiene un lugar de colonización diferente en el tracto digestivo, causando diferentes grados de lesión. Algunas especies se desarrollan en las células epiteliales (*E. mitis*, *E. acervulina*, *E. praecox*) y otras, en las células epiteliales y sub-epiteliales (*E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. tenella*). Parece existir relación entre la patogenicidad de la especie y la profundidad con que penetra en la pared intestinal.



La coccidiosis se manifiesta mediante síntomas entéricos, a veces graves, que merman el desarrollo de las aves, particularmente de aquellas de menor edad.

Las especies involucradas son: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. mivati*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. hagai*, *E. praecox*, *E. brunetti*, las mismas que pueden ser diferenciadas por variadas características específicas, tales como: tamaño de ooquistes, capacidad reproductiva, patogenicidad, propiedades inmunogénicas, período prepatente y tiempo de esporulación.

Como se aprecia en la Fig. 1, la presencia de coccidias en el aparato digestivo de las aves abarca la totalidad de los órganos encargados de la absorción y procesamiento de las materias alimenticias para el ave, tanto que se pone en riesgo permanente el desarrollo armónico de los animales y, en consecuencia, se deteriora su productividad y rendimiento.

Dependiendo de la especie, el ciclo de vida es de 4 a 7 días y la diseminación se efectúa por medio de heces, cama, polvo, escarabajos (*Alphitobius* spp), moscas y otros fomites, dentro y fuera de la granja. La coccidiosis puede dar lugar a un considerable índice de infecciones subclínicas con diarrea y, a veces, anemia, trayendo como consecuencia una disminución de las tasas de crecimiento y producción y un aumento de la mortalidad (Gutiérrez, 1999).

El número de ooquistes en la cama puede variar de acuerdo con las condiciones climáticas, prácticas de manejo, edad del ave y la droga anticoccidial utilizada. Se puede constatar que las aves vivas transportan varios estadios del parásito, permaneciendo a veces como portadores por largos períodos.

La coccidiosis es una condición del lote donde las pérdidas económicas son constantes y varían desde infecciones leves a severas. Su patogenicidad se vincula a los siguientes factores:

- a) Especie de coccidia,
- b) Región anatómica del intestino,
- c) Dosis de ooquistes ingeridos,
- d) Condición nutricional del ave,
- e) Interacción con otros patógenos.

La coccidiosis puede dar lugar a un considerable índice de infecciones subclínicas con diarrea y, a veces, anemia, trayendo como consecuencia una disminución de las tasas de crecimiento y producción y un aumento de la mortalidad.

La coccidiasis, en cambio, nos indica una posición de la enfermedad o bien una infección ligera, donde el factor económico no es tan palpable y ocurre cuando existe una pequeña cantidad de ooquistes iniciando la infección o se establece una inmunidad parcial por previa exposición, cuando alguna cepa no patógena se halla involucrada, o cuando el desafío parasitario se modifica por mecanismos quimioprolifáticos.

Cabe resaltar que las especies del agente causal no se eliminan en su totalidad, de ahí la importancia de proteger a las aves de la mejor manera posible, con buenos programas de control anticoccidial. Todos estos programas deben estar acompañados de adecuadas medidas de bioseguridad ya que, a pesar de los controles respectivos, es posible hallar coccidiosis subclínica en algunas granjas avícolas, con las repercusiones negativas que se comentan más adelante.

MANIFESTACIONES CLINICAS

El ave enferma se caracteriza por adoptar una posición acurrucada y presentar plumas erizadas, ásperas y sucias, ojos semicerrados, crestas y barbillas pálidas o atrofiadas, despigmentación de la piel y pérdida de uniformidad del lote, además de disminución en la producción de huevos, en el caso de reproductoras o gallinas de postura comercial en piso.

Además, pueden presentar evacuaciones líquidas o diarrea sanguinolenta. En algunos casos, las heces toman un olor característico indicando que la microflora intestinal ha sido afectada o es causa de una deficiente absorción de nutrientes. En estas condiciones, las aves tienden a agruparse y aislarse en pequeños grupos y la gravedad de los síntomas señalados dependerá de la severidad del cuadro clínico.

COCCIDIOSIS SUBCLINICA

A raíz de la introducción de coccidiostatos en la alimentación de las aves, se ha ido logrando efectos cada vez menos severos de esta enfermedad. Sin embargo, con frecuencia se habla de coccidiosis subclínica que, en virtud de su evolución silenciosa, es fuente de desastrosas consecuencias económicas, por su responsabilidad en el decrecimiento de la ganancia de peso y aumento del índice de conversión (Braunius, 1980; Voeten y col., 1988 citados por Ruff, 1992).

En lo que respecta a entidades nosológicas, varios autores han observado que la coccidiosis subclínica puede asociarse con problemas de patas en las aves o bien con deficiencias de Se (Pesti y Combs, 1976) o cuadros tóxicos por Cu y Co (Czernecki y Baker, 1984; Brown y Southern, 1985) y también puede exacerbar los efectos de un incremento de Mg, Cu o Zn en la dieta, por la participación de *E. acervulina*.

INTERACCION CON OTRAS ENFERMEDADES

Un pormenorizado estudio sobre las experiencias realizadas con varias enfermedades de naturaleza bacteriana, viral y tóxica asociadas con la coccidiosis ha sido realizado por Ruff (1992). Se habla, por ejemplo, de enteritis necrótica con mortalidad elevada cuando la presencia de clostridios precedió a la inoculación de *E. acervulina* (Al-Sheikhly y Al-Saieg, 1980). Una significativa ocurrencia de enteritis ulcerativa en pollos fue igualmente causada por *E. coli* y *E. brunetti* en condiciones de campo (Kralj y col., 1979; Nagi y Mathey, 1972).

En otros estudios, se constató el incremento de la población de *Salmonella typhimurium* en ciegos e hígado por el concurso de *E. tenella*, al ser administrada 5 días consecutivos posteriores a la inoculación de coccidias. Se observaron daños muy serios en la mucosa del ciego cuando las inoculaciones fueron simultáneas.

Al referirse a procesos virales, Ruff (1992) comenta los estudios acerca de la interferencia en el desarrollo de la inmunidad en pollos expuestos al virus de la Enfermedad de Marek (Biggs y col., 1968). En igual forma se explica el caso de la Enfermedad de Gumboro. Cuando se expone a las aves a una infección previa por *E. tenella*, se produce hemorragia precoz con mayor mortalidad e incremento del score de lesiones (Giambrone y col., 1977). Además de estas manifestaciones, el virus reduce el grado de protección a subsecuentes enfrentamientos a coccidiosis cecal.

Anteriores estudios (Ruff y Rosenberg, 1985) trataron el problema de la interacción entre coccidiosis y reovirus y apreciaron una gran caída en la ganancia de peso a causa del ataque conjunto del virus y *E. acervulina*, en contraste con el efecto de cada enfermedad por separado. Dentro de estos estudios se observó también, como interacción, el incremento de edemas por la asociación de los agentes etiológicos respectivos, a comparación de lo que se observó al infectar a las aves individualmente con cada agente.

Investigaciones adicionales sobre esta materia (Ruff 1991) han mostrado que los efectos adversos sobre ganancia de peso y pigmento del plasma son mayores cuando la coccidiosis y las micotoxicosis obran simultáneamente que cuando lo hacen en forma no asociada (Wyatt y col., 1975; Ruff y Wyatt, 1978; Huff y Ruff, 1982). Se ha observado también que la interacción de aflatoxina con *E. tenella* eleva la mortalidad a un 60%.

A pesar del tiempo transcurrido, se desconoce el mecanismo o mecanismos mediante los cuales la coccidiosis interactúa con otras enfermedades de las aves. Se sospecha, claro está, de una participación del sistema inmunológico afectado o de los deterioros que sufre el ave en el consumo, absorción, digestión y metabolismo de sus alimentos, lo que deviene en una merma de sus defensas orgánicas. Se hace necesario entonces realizar suficientes investigaciones para encontrar la manera de reducir o eliminar los efectos adversos de estas interacciones.

CONTROL DE LA COCCIDIOSIS: ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Los esfuerzos de las Ciencias Veterinarias para frenar y controlar los riesgos de la coccidiosis han sido permanentes y de frecuente renovación, en vista de la extraordinaria capacidad y/o resistencia que sus agentes etiológicos han demostrado frente a los procedimientos que se aplicaron contra ellos (Calnek, 1994). Una forma genérica de apreciar este punto de vista contempla: a) Medidas de orden terapéutico, tales como

IAC = (% de supervivencia + % ganancia relativa de peso) - (índice de lesiones + índice de ooquistes)

Los factores que integran esta fórmula, se calculan así:

$$\% \text{ de supervivencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollos sobrevivientes} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de pollos iniciales}}$$

$$\% \text{ ganancia relativa de peso} = \frac{\text{Ganancia de peso del grupo} \times 100}{\text{Ganancia media de peso en UUC}}$$

$$\text{Índice de lesiones} = \frac{\text{Lectura total de lesiones en grupo} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ de aves}}$$

$$\text{Índice de ooquistes} = \frac{\text{Conteo de ooquistes en el grupo} \times 0.4 \times 100}{\text{Conteo promedio de ooquistes en IUC}}$$

UUC = Controles no tratados no infectados

IUC = Controles infectados no tratados

TABLA 1 . DROGAS ANTICOCCIDIALES
ASPECTOS DE SU FARMACODINAMIA Y POSOLOGIA

ANTICOCCIDIAL (Grupo químico)	FASE DE ATAQUE	MODO DE ACCION	PRECAUCIONES	DOSIS (ppm)	RETIRO (días)
A.- PREVENTIVOS:					
NICARBAZINA (Carbanilida)	Esquizonte 2da. generación: Interrumpe la formación de merozoitos	Desnaturaliza ADN	Ponedoras y broilers crecim.	125	4
DICLAZURIL * (Acetonitrilo bencénico)	Todas	Afecta metabolismo respiratorio	Ninguna	1	0
ROBENIDINA (Guanidina)	Esquizonte de 1ra. ó 2da. generación	Inhibe fosforilación oxidativa	Ponedoras	33-66	5
HALOFUGINONA (Quinazolina)	Esquizogónica	?	Ponedoras	3	5
ACIDO-3-NITRO ROXARSONA *** (Arsenicales)	Apoyo a otros anticoccidiales	Inhibe grupos SH de enzimas	Ninguna	25-50	3
MONENSINA	Todas	Disturb. en osmorregulación	Ponedoras	100-120	3
SALINOMICINA**	Todas	(alta afinidad por Na+ y K+)		60	5
LASALOSIDA	Esporozoitos y Trofozoitos de 1ra. y 2da. generación	Intenso movimiento de iones con agotam. sist. mitocondrial	Ninguna	75-125	5
NARASINA	Todas	Interf. en bomba de Na y K.	Ponedoras	70	5
MADURAMICINA****	Todas			5	5
SEMDURAMICINA (Ionóforos carboxílicos)	Todas	Disturbios sist. osmorregulad.	?	25	3
BUQUINOLATO ETOPABATO DECOQUINATO (Hidroxiquinolinas)	Esquizontes 1ra. generación y merozoitos	Alterac. transporte electrones en sist. citocromo-mitocondrial		40-80 30	1 1
DIORTOTOLUAMIDA (Nitrobenzamida)		Interferenc. esporulac. de ooquistes		125	2-4
CLOPIDOL ARPRINOCIDE (Purinas)	Esporozoitos y trofozoitos	Interfieren absorción hipoxantinas Inhiben metab. energético en el sistema citocromo		125 60-70	1 1
B.- TRATAMIENTO:					
TOLTRAZURIL (Triazinona)	Esquizontes, macro y micro- gametocitos	Alteración cadena respiratoria en enzimas mitocondriales		25	2
AMPROLIO (Acido picolínico)	Esquizontes 1ra. generación y merozoitos	Antagonismo con tiamina del parásito	Combinación con S.Q.	125	3
S-QUINOXALINA (Sulfamidado)	Esquizontes 2da. generación	Bloquea síntesis ácido fólico Compiten incorporac. PABA	Ponedoras	125-250	7

* Diclazil ** Salinomix 12MG/Salinacox ***Roxarsone 50 **** Coccil

FUENTES: McDougald LR y Malcolm Reid W. 1991 ; Malcolm RW, 1978; Malcolm y col., 1974.

En la industria del pollo de carne la vacuna aún es poco empleada. Sin embargo, uno de sus beneficios sería la reducción de la incidente resistencia a los fármacos anticoccidiales, con su aplicación en una o dos campañas de crianza se lograría sembrar cepas vacunales en la cama con una población de coccidias sensibles a las drogas.



Una forma natural de inmunización se consigue mediante la ingestión de ooquistes que se encuentran en el estiércol de las aves y que, en el caso de las cepas vacunales, dan mayor oportunidad a las aves para responder oportunamente y en forma atenuada a las agresiones propias de las cepas de campo.

el empleo de coccidiostatos (tratamiento preventivo) y coccidicidas (tratamiento curativo); b) Medidas de orden inmunológico, es decir, vacunaciones (tratamiento pre-munitario).

La Tabla 1 presenta la diversidad de fármacos que se viene empleando con propósitos preventivos o curativos. Cabe destacar dentro de esta información el respectivo mecanismo de acción ya que, en base a él, se condiciona los diferentes programas de rotación de coccidiostatos, materia de la cual se hablará más adelante.

Es igualmente importante prestar atención al período de retiro de estos fármacos, porque permite afirmar la ausencia total o la presencia mínima de residuos en los tejidos, considerando las actuales exigencias del mercado de exportación sobre este punto y una mayor seguridad para el consumidor.

La fórmula mencionada anteriormente es aplicable a todas las especies de coccidia. Se puede calcular el índice anticoccidial (IAC) de un medicamento en uso con el fin de conocer o comprobar su grado de eficiencia.

El índice anticoccidial se califica como “bueno” cuando su valor es mayor a 180, “moderado” si su valor es de 160 a 180, y “pobre”, cuando su valor está por debajo de 160.

Usualmente, se protege las parvadas a través de un programa preventivo con fármacos anticoccidiales. En un inicio, se empleó un solo fármaco en forma continua durante toda la crianza. Posteriormente, se implantaron programas duales y de rotación, usando dos anticoccidiales de diferente estructura química, uno de los cuales es suministrado durante los primeros 21 ó 24 días y, el otro, por el tiempo de vida restante o hasta el período de retiro de la droga de la ración.

Estos programas se ejecutan para minimizar los perjuicios de la coccidiosis en las granjas avícolas y lograr los siguientes objetivos:

a) Aumentar la eficiencia del medicamento, aprovechando sus características farmacológicas,

- b) Tener la capacidad de seleccionar muestras de campo resistentes,
- c) Permitir el desarrollo de inmunidad en las aves,
- d) Evitar interacciones con otros medicamentos,
- e) Evitar el estrés por calor o el aumento del consumo de agua,
- f) Conseguir la rápida eliminación de residuos tisulares riesgosos para el consumidor,
- g) Controlar oportunamente la adquisición de resistencia a las drogas utilizadas.

Otro método preventivo que se aplica actualmente es la vacunación contra la coccidiosis, considerada como una atractiva alternativa a la quimioterapia. Como se mencionó líneas arriba, la vacunación puede ser periódica o única. La vacunación periódica es, a su vez, de dos tipos: a) Doméstica, cuando se adquiere una leve infección en forma libre y natural, o b) Industrial, cuando se administra ooquistes infectantes.

La vacunación única, en cambio, utiliza cepas atenuadas y seleccionadas por su precocidad, es decir, por tener ciclos vitales más breves, por pasajes repetidos en embrión para lograr cepas de más baja virulencia, o bien manejados con procedimientos de ingeniería genética. El objetivo es lograr antígenos coccidiales responsables de una reacción inmune permanente.

En las reproductoras y ponedoras, los granjeros confían en diversas estrategias de medicación dentro del alimento. Sin embargo, pueden aparecer brotes de coccidiosis clínica a pesar de la protección que brindan las drogas anticoccidiales. Este problema es fácil y eficazmente resuelto con el uso de la vacuna* ya que, una vez inmunizada el ave en condiciones normales, no se observan brotes subsecuentes de coccidiosis (Gutierrez, 1999).

La vacuna única se puede administrar en el agua de bebida o en el alimento, por aspersion y en geles comestibles. El

método más usual utiliza el agua de bebida. La vacunación se realiza entre los 3 y 10 días de edad, con el fin de combinar la madurez inmunológica y fisiológica de las aves con el inicio de la inmunidad protectora que da la vacuna, antes de la aparición de enfermedades significativas.

La vacuna presenta ventajas porque introduce niveles controlados de coccidias específicas, de tal manera que confiere inmunidad activa en forma natural, temprana y prolongada en la vida del ave, sin mayores problemas de resistencia a cualquier especie de *Eimeria*. La inmunidad se adquiere generalmente después de 2 a 3 ciclos de vida de la coccidia, siendo específica para cada tipo de coccidia. No existe protección cruzada, por lo que la inmunidad debe establecerse antes de que se produzca algún brote natural de coccidiosis, fenómeno que casi siempre sucede entre los 21 y 28 días de vida de las aves.

En la industria del pollo de carne la vacuna aún es poco empleada. Sin embargo, uno de sus beneficios sería la reducción de la incidente resistencia a los fármacos anticoccidiales, con su aplicación en una o dos campañas de crianza se lograría sembrar cepas vacunales en la cama con una población de coccidias sensibles a las drogas. Otra ventaja es la mayor flexibilidad del tiempo en el cual las aves se envían a camal ya que la vacuna no necesita período de retiro alguno.

Al usar la vacuna, se prescinde de los fármacos anticoccidiales en el alimento durante toda la vida del ave para no interferir con sus efectos inmunológicos. Asimismo, se evita la aparición de efectos secundarios atribuibles al uso de anticoccidiales que, de por sí, representan agresión, toxicidad o carencia de palatabilidad de la droga, lo cual no garantiza totalmente su consumo.

TOXICIDAD DE LAS DROGAS ANTICOCIDIALES

Como productos químicos que son, los compuestos anticoccidiales pueden producir cuadros de intolerancia o intoxicación, tanto en las especies que los reciben en calidad de medida terapéutica, como en los consumidores de sus productos alimenticios. Al ser procedente conocer las causas que condicionan estos cuadros de intoxicación, es recomendable poner atención en los siguientes, para evitarlos:

- a) Errores en la formulación de mezclas de raciones,
- b) Interacciones con medicamentos de uso simultáneo,
- c) Uso incorrecto en algunas especies animales,
- d) Empleo inadvertido en determinadas fases de la producción animal,
- e) Factores de orden técnico.

De manera particular, puede mencionarse el caso de los ionóforos, por ser actualmente las drogas de mayor demanda en la industria avícola (Frigg y col., 1983; Anadon y Martínez-Larrañaga, 1990), así como también la nicarbazina, por conservar su efectividad anticoccidial con menor riesgo de resistencia. Cabe resaltar que, en los ionóforos, la muerte

Como productos químicos que son, los compuestos anticoccidiales están inmersos en el riesgo de producir cuadros de intolerancia o intoxicación, tanto en las especies que los reciben en calidad de medida terapéutica, como en los consumidores de sus productos alimenticios.

celular está ligada a la salida del ion K^+ en gran cantidad e ingreso del Ca^{++} intramitocondrial y que; la sintomatología de intoxicación cursa con depresión, anorexia, debilidad, movimientos de forcejeo, disnea y parálisis de las piernas. Los pollos son más tolerantes que los pavos y, en ambos, la edad es factor muy importante.

En determinadas circunstancias, la nicarbazina puede causar retardo en el crecimiento del pollo y propiciar un aumento de la susceptibilidad al estrés por calor. No se recomienda su uso en ponedoras ni en reproductoras en la fase de postura por su residualidad y porque la calidad de los huevos fértiles puede verse seriamente comprometida.

DESARROLLO DE RESISTENCIA A LOS ANTICOCIDIALES

Las razones más frecuentes para la presentación de este fenómeno están relacionadas con el manejo de fármacos anticoccidiales (Vertommen y Peek, 1994). Por ello, es de suma utilidad e importancia tener en cuenta los siguientes aspectos riesgosos:

- a) Uso continuo de la droga anticoccidial,
- b) Tiempo de exposición durante el que se utiliza el anticoccidial dentro de un programa preventivo o rotativo,
- c) Desconocimiento total o parcial de las características farmacológicas del medicamento,
- d) La mayor posibilidad de crear resistencia se encuentra en los fármacos que actúan en los estadios iniciales de la parasitosis a comparación de aquellos que se desempeñan en los estadios de esquizogonia.

El curso de la resistencia puede ser gradual, cruzado y también inducido (experimental) por pasajes sucesivos a dosis subterapéuticas.

Varios estudios han sido publicados sobre este punto. Destaca entre ellos el de Ruff (1993) por los diversos enfoques que toma en cuenta y que invitan a meditar acerca de lo cuidadosa que debe ser la terapia anticoccidial para evitar el riesgo de resistencia a los medicamentos.

CONCLUSIONES

La constante preocupación por resolver de manera práctica y económica el problema de la coccidiosis aviar puede comprobarse en la abundante literatura publicada hasta la fecha sobre esta materia. Más aún, no es secreto para nadie la realización de investigaciones inéditas y de otras en camino que buscaron o continúan persiguiendo un alivio a la situación creada por esta parasitosis. En estas circunstancias, todos aquellos que se dedican a la crianza y explotación aviar, cualquiera que fuese la modalidad de tratamiento o droga que haya sido escogida, deben contar con el auxilio de un buen programa de bioseguridad para lograr efectos positivos en su propósito.

Se trata de ofrecer condiciones apropiadas para que el ave organice y mantenga su resistencia en perfecto estado, evitando las complicaciones que se le puedan presentar, y para que pueda contrarrestar la amenaza que representa la coccidiosis para su salud y producción.

La vacunación y la quimioterapia son un apoyo muy importante para lograr el control de esta enfermedad, pero deben ser utilizadas de manera oportuna, con profesionalismo y aprovechando las mejores alternativas que ofrece la medicina moderna.

BIBLIOGRAFIA

- Eckman MK. Factors underlying Anticoccidial Agent Performance: Broiler Management and Coccidiosis. Proc. Coban Tech. Seminar. Elanco Prod. Co. 1986.
- Frigg M, Broz J y Weber G. Compatibility Studies of Ionophore Anticoccidials with various Antibiotics and Chemotherapeutics in Broiler Chicks. Arch. Geflügelkunde 47(5):213-220, 1983.
- Gutierrez Ana Isabel. Coccidiosis. Inmucox Breeder. Manual Técnico Ilender Colombia. 1999.
- Hess JB y Eckman MK. Efecto del Manejo sobre el Control de la Coccidiosis. Mundo Avíc. y Porc. 5(19): 33-34. Lima. May-Jun. 1996.
- Krevinghaus B. Parámetros ambientales y Equipo de Medición. Ind. Avic. 45(3): 45-47, Illinois. Marzo 1998.
- McDougald LR y Malcolm Reid W. Coccidiosis. En: Diseases of Poultry. Calnek BW ed. 9ª. Ed. Iowa State. Univ. Press. Ames, Iowa. 1991.
- Malcolm RW., Dick JW y Stino FKR. Preventing Coccidiosis by Continuous Medication. Georgia Agri. Res. 16(1): 4-10, 1974.
- Malcolm RW, Coccidiosis. En: Diseases of Poultry. Hofstad MS ed. 7ª. Ed. Iowa State Univ. Ames, Iowa, 1978.
- Nell Saly N. Interacciones entre el manejo de la cama y la salud de la parvada. Avicult. Prof. 10(1): 42-43, Santiago de Chile. 1992.
- Ruff MD. Interacción de bajos niveles de coccidias con otras enfermedades. Avic. Prof. 9(1): 15-20, 1991.
- Ruff MD. Interaction of low levels of coccidiosis with other diseases. Momentum. Poult. ed. MSD. AGVET. Vol 1, 1992.
- Ruff MD. Valor de la prueba de sensibilidad en Coccidiosis Aviar. Avic. Prof. 10(3): 109-116, 1993.
- Vertommen MH y Kouwenhoven B. Factores que contribuyen a contraer coccidiosis. World Poult. Suplemento Especial sobre Coccidiosis. Países Bajos. May. 1994.
- Vertommen MH y Peek HW. ¿Cómo podemos quebrar un problema de resistencia? World Poult Suplemento Especial sobre Coccidiosis. Países Bajos. Mayo 1994.
- Wyatt RD. Mycotoxicosis of Poultry. Successful Prevention and Control (Relationship between Aflatoxin and Coccidiosis). Proc. Coban Tech. Seminar. Elanco Prod. Co. 1986.
- Zaldívar SR. Nuevos conceptos sobre Bioseguridad en Avicultura. MV Rev. Cienc. Vet. 10(5): 2- 8 Oct. 1994. Lima



Bolivia	Brasil	Colombia	Chile	Perú	EE.UU.	Venezuela
Barrio Petrolero Sur Calle 9 # 12 Santa Cruz Telefax: (59 13) 581961 E-mail: ilebol@SN1-BLV.cotas.com.bo	Rua Eduardo Edargê Badarô N° 1074, Jd. Eulina CEP 13.063-140 Campinas - SP Telefax: (55 19) 242 8565 (55 19) 243 5260 E-mail: ilender@dglnet.com.br	Calle 134 N° 40 - 31 Barrio Sprint Santa Fe de Bogotá Telefax: (57 1) 258 1032 (57 1) 625 3259 (57 1) 614 2561 (57 1) 615 2308 E-mail: ilender@latino.net.co	Marchant Pereira N° 1151 Providencia, Santiago Telefax: (56 2) 204 0634 E-mail: ilenderchile@netline.cl	Perú Calle Dos N° 199, Urb. Cópac San Isidro, Lima-27 Telf. (51 1) 224 8006 (51 1) 224 1567 Fax. (51 1) 224 1599 E-mail: ilender@ibm.net Trujillo Av. América Norte 2131 1er. piso, Urb. Las Quintanas, Telefax: (51 44) 231697 E-mail: lcamacho@ilender.com.pe	EE.UU. 3200 Beechleaf Court, Suite 100, Raleigh NC 27604 Telf. (919) 873 0557 (919) 873 0358 E-mail: ilender@ibm.net	Venezuela Av. Intercomunal San Diego Urb. Yuma Parque Comercial «Rio Arriba», Local 9-B San Diego, Valencia-Edo. Carabobo Telf. (5841) 716225 (5841) 716961 Fax. (5841) 411603 E-mail: ilendervene@cantv.net