

# RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LA PROFILAXIS DE LA COCCIDIOSIS AVIAR

## Cost-benefits Relationship of Avian Coccidiosis Profilaxis

Rita Tamasaukas \*

Héctor Ruiz \*\*

Noris Roa \*\*\*

\* Laboratorio de Investigación y Prestación de Servicios en Sanidad Animal (LABIPRESAN), Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela.  
Telefax 58-43-320729; 58-46-312670.  
E-mail: 104551.315@CompuServe.com y rtamasa@reacciun.ve

\*\* Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

Maracay, Estado Aragua, Venezuela. Telefax 58-43-458367.

\*\*\* Instituto de Investigaciones Zootécnicas, CENIAP, FONAIAP, Maracay, Estado Aragua, Venezuela.  
Telefax 58-43-831655. E-mail: njroa@reacciun.ve

### RESUMEN

Dentro de los problemas sanitarios que afectan a las aves en las diversas modalidades de sistemas de producción (pollos de engorde, ponedoras, reproductores, etc.) la coccidiosis aviar es una de las patologías que con mayor frecuencia se presenta en las granjas avícolas tanto a nivel mundial como nacional, ocasionando pérdidas económicas de 500 millones de dólares anuales, mundialmente. De allí que, dentro del mercado de las drogas anticoccidiales se deba analizar y confirmar la existencia de una relación favorable entre el costo de los métodos de profilaxis de la coccidiosis aviar y el beneficio económico, directo o indirecto, que se obtenga de la profilaxis de esta enfermedad. Concluyendo que, las evaluaciones económicas tienen que basarse no sólo en la relación entre las pérdidas debido a la enfermedad y los gastos necesarios para tratarla y/o prevenirla, si no también en los beneficios que la profilaxis produce.

**Palabras clave:** Coccidiosis aviar, relación costo-beneficio, profilaxis.

### ABSTRACT

Within the sanitary problems that affect fowls in the diversous production system modalities (broilers, layers, breeders, etc.), avian coccidiosis is one of the pathologies that frequently is present in the farms, so much at world as nacional level, causing economic losts of 500 millions dollars annually, worldwide, so much by the presentation of disease in the clinical or/and subclinical forms. For that, within the market of anticoccidial drugs, will be analyzed and confirmed the existence of a favorable relation among the cost of avian coccidiosis control and economic benefits, direct or indirect, that is obtained with prevention of this disease. It being concluded in this work that, the economic evaluations must be based on the relation between the lost due to disease and the necessary expenses to try it, and/or to prevent it.

**Key words:** Avian coccidiosis, cost-benefits relationship, profilaxis.

### INTRODUCCIÓN

Dentro de los problemas sanitarios que afectan a las aves en las diversas modalidades de sistemas de producción (pollos de engorde, ponedoras, reproductoras, etc.) la cocci-



diosis aviar, es una de las patologías que con mayor frecuencia se presenta en las granjas, tanto a nivel mundial como nacional, ocasionando pérdidas económicas de 500 millones de dólares anuales mundialmente, tanto por la presentación de la enfermedad en forma clínica como la subclínica. [1,2,3].

De allí, que el diagnóstico certero y las medidas de control de esta parasitosis se mantienen como las principales estrategias para el manejo de la coccidiosis aviar; para el control, se dispone en el mercado un gran número de quimioterápicos de acción preventiva y/o curativa, de origen sintético (diclazuril), semisintético (semduramicina) y natural (derivados de extractos de semillas de frutas cítricas), y hasta inmunógenos (vacunas) de uso comercial. [1,2,3,4]

En base a ello, se requiere confirmar la existencia de una relación favorable entre el costo del método de profilaxis de la enfermedad y el beneficio económico, directo o indirecto, que se deriven del control de la coccidiosis aviar.

El objetivo general de este trabajo fue, revisar la información publicada en revistas científicas, técnicas, folletos, y cualquier otro tipo de fuente bibliográfica relativa a la profilaxis de la coccidiosis aviar y la presentación de factores a considerar para la determinación de su relación costo-beneficio en los sistemas de producción avícola, a fin de proporcionar información que pueda servir de orientación a los investigadores y a los productores del sector avícola.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta revisión fue realizada una investigación bibliográfica selectiva siguiendo la metodología modificada indicada por Rengifo y Matos [5], utilizando como criterio de selección el tema a tratar: la coccidiosis aviar, su profilaxis y la determinación de su importancia económica así como de la relación costo-beneficio, en diferentes fuentes bibliográficas. Se hizo un análisis combinado de la información existente, por lo que en el presente trabajo se presentan varios criterios, expuestos por los autores de cada artículo, así como la opinión de los autores del presente trabajo de revisión analítica.

## DISCUSIÓN

### Prevalencia de la coccidiosis aviar

En Venezuela es difícil hablar con propiedad sobre la situación actual de la coccidiosis aviar ya que la bibliografía existente no permite determinar con exactitud, la prevalencia e incidencia de esta enfermedad en el país, aun cuando el mercado nacional de drogas anticoccidiales ha aumentado considerablemente en los últimos cinco años, y se ha indicado un 41% de morbilidad y un 6,7% de mortalidad para una sola de las especies, la *Eimeria tenella* en pollos de engorde (broilers). Teniendo Venezuela un volumen de producción de 200.000.000 broilers, 15.800.000 ponedoras y 1.200.000 pa-

vos, de un total mundial de 4.573.960.000, 257.200.000 y 20.399.213, respectivamente, se constituye Venezuela en el quinto país mayor productor de broilers y ponedoras de América Latina para 1.995 [1].

En el Reino Unido para 1995, la industria avícola produjo aproximadamente 80 millones de pollos, 9,5 millones de pavos y 2,3 millones de patos, con un valor estimado de 900 millones de libras esterlinas, siendo uno de los más grandes sectores de la industria agrícola británica. [6].

De 75 millones de broilers producidos anualmente en el Reino Unido, el 54% se manejan en lotes de 100.000 aves o más; y el éxito de esta industria británica, así como en otros países, está íntimamente relacionado al éxito del control de la coccidiosis aviar; más aún, cuando se reporta que las ventas de los anticoccidiales oscilan en 8 millones de libras, lo cual es indicativo de la importancia económica de esta enfermedad. [6].

### Profilaxis de la coccidiosis aviar

La profilaxis integrada de la coccidiosis aviar incluye actualmente:

1. la quimioterapia;
2. la inmunoprofilaxis;
3. el uso de productos naturales (como aditivos de alimentos o desinfectantes);
4. el manejo sanitario de la granja; y
5. la atención a los requerimientos nutricionales de las aves [7].

Es indispensable la intervención del sistema de producción en contra de esta enfermedad, debido a que la coccidiosis es una afección parasitaria provocada en Venezuela por 6 especies principales del género *Eimeria* (*E. acervulina*, *E. tenella*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mitis* y *E. necatrix*) de las nueve que se conocen a nivel mundial en la producción avícola, además de que las aves de todas las edades y razas (o líneas) son susceptibles a la infección; el ciclo de vida de estas coccidias es monoxénico y corto (de 4 a 7 días), con un alto potencial reproductivo de los oocistos [8,9,10], habiéndose estimado que la ingestión de 1 solo oocisto infectivo (esporulado) puede producir más de 1 millón de nuevos oocistos, que al ser excretados al exterior a través de las heces, continuarán su ciclo y aumentará en forma brutal el grado de contaminación de la cama, teniendo en cuenta que los oocistos son muy resistentes y duran meses en el ambiente [7,9,11].

### Modalidades de la profilaxis anticoccidiana

El control de la coccidiosis aviar es diferente en cada modalidad del sistema de producción avícola (pollos de engorde, ponedoras, reproductoras, etc.). En los pollos de engorde, los cuales sólo necesitan de 6 a 8 semanas para cumplir su ciclo productivo, la quimioterapia es el método de elección, y mientras los investigadores se encuentran dedicados al desa-



rollo de nuevas drogas, los productores avícolas hacen lo posible e indecible para prolongar la vida útil de los anticoccidiales disponibles en el mercado y evitar la aparición de la resistencia. Hasta el presente, el programa "shuttle" es el más utilizado y con más éxito para más del 80% de los productores [7].

La vacunación, utilizada con mayor frecuencia en reproductoras y ponedoras, presenta otros beneficios: ofrece una profilaxis natural, más económica que la quimioterapia, libre de problemas de resistencia, sin efectos tóxicos y no deja residuos indeseables en los tejidos animales [2], aun cuando también tiene sus inconvenientes: requiere de supervisión estricta y profesional, un manejo cuidadoso de la cama, dosificación adecuada ya que las vacunas conocidas que se aplican actualmente son vacunas vivas, y si no se manejan con cautela, pueden causar brotes y efectos negativos sobre los animales [2,3,9].

El manejo sanitario de la coccidiosis es de efectividad limitada, ya que está orientada hacia la desinfección de instalaciones, equipos, utensilios, cama, etc., con pocos productos disponibles (soluciones de amonio cuaternario, formalina, sulfato de cobre, hidróxido de sodio, etc.), los cuales presentan sus desventajas: algunos son corrosivos, tóxicos, requieren tener un tiempo de exposición alto a grandes concentraciones, lo que se traduce en una profilaxis a medias de las coccidias. De todas maneras, aunque no ofrezcan un 100% de protección contra la contaminación con estos parásitos, disminuyen su población y por ende, disminuirán las pérdidas económicas debidas a la enfermedad coccidial [12]; amén de que, la esterilidad absoluta no es deseable, por cuanto es necesaria la exposición al parásito para que se desarrolle y mantenga la inmunidad [2,9,12]. Al respecto, se ha reportado el denominado "Síndrome de las Coccidias de la Cama Nueva", causando serios brotes de la enfermedad sobre todo en animales de mayor edad, debido a la "esterilidad" del galpón (cama, etc.) y a la ausencia total de inmunidad inducida por pequeñas exposiciones más o menos continuas al parásito [12].

El uso de productos naturales, tales como los extractos de semillas de frutas cítricas y ácidos orgánicos, tanto como aditivos en los alimentos, o como desinfectantes, ofrecen un control moderado de la coccidiosis aviar, en pollos de engorde, ponedoras y reemplazo, en combinación con otros productos quimioterápicos (maduramicina, monensina) aunque estos últimos, a dosis inferiores a las requeridas, si se utilizaran solas [10,13].

La atención a los requerimientos nutricionales de las aves es de gran importancia en el control de esta parasitosis, ya que se conoce bien, que la nutrición juega un rol vital en la respuesta inmune del hospedador a la infección [14,15], demostrándose que muchos nutrientes, como por ejemplo, las proteínas, las vitaminas y los minerales, son indispensables en el adecuado funcionamiento del sistema inmunológico de las aves [16,12]. Además, se han observado severos brotes de coccidiosis en "floor-pens", presentando problemas en el apa-

rato locomotor de las aves asociados a deficiencias nutricionales, tales como la diatesis exudativa [7].

La coccidiosis aviar no sólo reduce la digestión de las grasas en infecciones moderadas con *E. acervulina* como lo indicaran Adams y col. recientemente [12], sino que también disminuye la actividad de la maltasa en el duodeno y el yeyuno, reduce la digestión y absorción de las proteínas, y en consecuencia, provoca un incremento en la pérdida del nitrógeno por vía urinaria. Este balance negativo de nitrógeno, induce a una disminución de la producción de proteína muscular y de allí a una reducción en la ganancia de peso corporal en las aves infectadas [7,2].

### Aspectos económicos de la profilaxis de la coccidiosis aviar

No está en discusión la necesidad del uso del método integral de la profilaxis de la coccidiosis, así como la utilización imprescindible de una droga anticoccidial; sin embargo, es importante considerar y evaluar que una gran parte de los productores avícolas no utilizan de la manera más racional y prudente, las drogas como herramientas profilácticas, y que su uso debe ser revisado y ajustado a las necesidades del sistema de producción, al comportamiento del parásito y a la disponibilidad financiera del productor, para que brinde una efectiva relación costo-beneficio y se traduzca la profilaxis de la coccidiosis en rendimiento económico y no reflejándose como un aumento en los costos de producción.

La coccidiosis y los programas anticoccidiales son elementos importantes del complejo sistema de producción avícola [12], lo que permitiría eximir de la consideración de otro segmento de la producción animal, donde la relación costo-beneficio, tenga tanta importancia y deba ser cuidadosamente estimada y evaluada, como en la industria avícola.

Uno de los factores de producción que más relevancia tiene para el productor avícola, es el costo de la inversión en los programas anticoccidiales, por ello se establece como prioritario demostrar los efectos beneficiosos de éstos en la prevención y reducción de las pérdidas económicas en el sistema y poner en evidencia las fallas que se producen cuando no existen tales programas anticoccidiales y la coccidiosis se presente en forma clínica o subclínica [7,6].

El hecho de definir una relación costo-beneficio de la profilaxis de la coccidiosis aviar en base al costo de la droga o de la vacuna anticoccidial utilizada, es una medida incorrecta; por ello, deben considerarse otras variables del sistema de producción (ganancia en salud, ganancia de peso, reducción en la cantidad de alimento que han de consumir las aves, etc.) para evaluar correctamente el costo de la enfermedad y el de su profilaxis [16].

Como un ejemplo, se puede señalar que, la presencia de un efectivo anticoccidial "X" cuando el riesgo de coccidiosis es mayor, hace que se ganen 4 puntos (reducción 0,04) en la



eficiencia alimenticia, y si en un sistema de producción con pollos de engorde "B" se manejan 1 millón de aves/semana, manteniendo esta ganancia en eficiencia por 4 meses con un costo del alimento de US \$200 por tonelada, se economizarían en el sistema, US \$275.000 por este concepto [12].

Otro ejemplo para demostrar una relación costo-beneficio de la profilaxis de la coccidiosis aviar es que, si en un sistema con pollos de engorde se utiliza una droga "XX" como anticoccidial, que cuesta US \$5/Ton de alimento tratado, considerando un consumo de 3,7 kg de alimento/pollo/ciclo (aproximadamente 270 pollos/Ton de alimento), el costo del tratamiento para un lote de 100.000 aves estaría cercano a US \$1.850/ciclo de producción (7-8 semanas); es decir que, el costo de la medicación por pollo sería de US \$ 0,0185/ciclo o lote de producción y si se considera que la mortalidad por coccidiosis es de un 6%, quiere decir que de 100.000 aves se pueden morir 6.000, siendo el costo estimado de cada pollito (a) al inicio de su ciclo productivo (1 día de edad), de aproximadamente US \$1, la pérdida de la inversión inicial por esa mortalidad sería de US \$6.000 y, si a este monto se le resta el costo del tratamiento con el anticoccidial "XX" para evitar esa mortalidad, se tendría una ganancia: se tratarían a las 100.000 aves con la droga, pagándose el costo de la medicación y al no haber mortalidad por coccidiosis "se ganarían" US \$4.150 habiendo tratado a todo el lote [12].

Por ende, el costo del tratamiento con la droga anticoccidial será considerablemente menor al costo de reposición de las aves que se morirían, y si a esto se le añade el costo del pollo al término de su ciclo productivo, sería mucho más beneficioso el tratarlas con el anticoccidiano, que no hacerlo.

El análisis de estos cálculos (no irreales) indican que, aunque el anticoccidiano no prevenga la infección parasitaria completamente, éste ayudaría a su profilaxis, al evitar que se produzca la mortalidad asociada a ella y en consecuencia, las pérdidas económicas por muerte de los animales se minimizarían [10,7].

Otra manera de enfocar la relación costo-beneficio de un tratamiento anticoccidiano (droga, vacuna, desinfectante, etc.) es medir la obtención de "respuestas beneficiosas" (buena ganancia de peso, mejor eficiencia alimenticia, no mortalidad, menor consumo de alimento/kg ganado, entre otras) [8,10,13,17,18].

## CONCLUSIONES

Las evaluaciones económicas deben basarse en la relación entre las pérdidas debido a la enfermedad y los gastos necesarios para tratarla y/o prevenirla, ya que las opciones económicas consisten esencialmente en cómo rebajar uno mediante el alza del otro; por ello es necesario definir los niveles críticos de las enfermedades y de las estrategias de profilaxis, para así identificar los costos evitables y no confundirse

con un análisis financiero que tendrá poco valor con el aspecto económico.

Mediante el análisis económico se intenta proveer un sistema para identificar cómo los beneficios de una mejor salud se manifiestan en el sistema económico y cómo se aprecian en la sociedad esos beneficios.

Es esta medida, la ganancia en salud, la que debiera además calcularse para la estimación de las pérdidas por la coccidiosis: la ganancia neta para la población humana que requiere cada día más de una alimentación balanceada y provista de un nivel adecuado de proteínas de origen animal; es la ganancia para la sociedad, cuando los ajustes a la producción se han manifestado en los mercados, y no simplemente el valor monetario que obtendrían los productores avícolas por tener más productos (debido a la reducción de pérdidas) que tiene algún precio constante asumido.

Las ganancias, debido a un aumento en la producción (por profilaxis de enfermedades) benefician, tanto a los consumidores como a los productores, por la demanda y la oferta de dichos productos, proceso económico, esencia de la naturaleza del mercado como un distribuidor de recursos y de ingresos en ambos sentidos.

## RECOMENDACIONES

Establecer la determinación de la relación costo-beneficio de la profilaxis de la coccidiosis aviar en el país como elemento importante a ser considerado como línea de investigación prioritaria en el sector avícola, ya que el análisis de los factores posibles a estudiar, va más allá del simple estudio financiero-contable, o sea, está engrandecido por la ganancia en salud, que es un beneficio tangible, tanto para las aves en producción, para los productores avícolas y para la sociedad consumidora de esos productos avícolas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AHO, P. Empresas Líderes 1996. **Industria Avícola**. 43 (1): 8-35. 1996.
- [2] GÓMEZ, E.; SZCZYPEL, B.; PÉREZ, A.; LARRAMENDY, R.; MUÑOZ, M.C.; PÉREZ, M.; JAY, M. Evaluación de una vacuna contra la coccidiosis aviar en condiciones de producción simuladas. **Rev. Salud Anim.** 17:255-264. 1995.
- [3] GÓMEZ, E.; LARRAMENDY, R.; PÉREZ, A.; SZCZYPEL, B.; JAY, M. Evaluación de diferentes dosis de un inmunógeno vivo multivalente contra la coccidiosis aviar. **Rev. Salud Anim.** 17:123-129. 1995.
- [4] GÓMEZ, E.; LARRAMENDY, R.; PÉREZ, A.; SZCZYPEL, B.; JAY, M. Aislamiento y caracterización



- de cepas de *Eimeria spp.* de *Gallus domesticus*. **Rev. Salud Anim.** 17:113-121. 1995.
- [5] RENGIFO, C.; MATOS, C.G. Análisis del contenido de la Revista Agronomía Tropical. FONAIAP-CENIAP. Maracay, Venezuela: 33pp. 1995.
- [6] TAYLOR, M.A.; CATCHPOLE, J.; MARSHALL, R.N. Epidemiology of avian coccidiosis in the UK. In: **COST 820, Vaccines against Animal Coccidiosis. Proceedings Annual Workshop and Meetings of Working Groups.** September 14-16, 1995; Prague, Czech Republic: 79.1995.
- [7] RUIZ, H. **Coccidiosis aviar.** Ed. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.: 162 pp. 1990.
- [8] ARAKAWA, A.; XIE, M.Q. Control of coccidiosis in chickens. **J. Protozool.** Res. 3: 31-39. 1993.
- [9] TAMASUKAS, R.. Eficacia de una vacuna experimental de *Eimeria tenella* (Apicomplexa:Eimeriidae) para el control de la coccidiosis cecal en reproductoras. Universidad Rómulo Gallegos. (Trabajo de Ascenso). Guárico, Venezuela: 314 pp. 1989.
- [10] TAMASUKAS, R.; RUIZ, H.; THEIS, W.; DE BASILIO, V. Evaluación de la eficacia del Salstop y del Digestor Broilers (Citrade C.A.): productos derivados de extractos de semillas de frutas cítricas contra la coccidiosis aviar: prueba en piso. **Parasitol. al Día.** 20 (3-4).118-124. 1997.
- [11] AZEVEDO, C. Coccidiose em frangos de corte: panorama atual. Informe Técnico Coxistac. (Mimeografiado). 2 pp. 1995.
- [12] VAN DER SLUIS, W. *Eimeria*, quo vadimus?. In: **Special Issue on Coccidiosis.** World Poultry Production, Processing Marketing. August: 4-8: 16-18. 1993.
- [13] GAWEL, A.; MAZURKIEWICZ, M.; JUROWSKI, J. Immunity to coccidiosis in laying chickens after 16 weeks monensin treatment. In: **COST 820, Vaccines against Animal Coccidiosis. Proceedings Annual Workshop and Meetings of Working Groups.** September 14-16, 1995; Prague, Czech Republic: 51. 1995.
- [14] McDOUGALD, L.R.; XIE, M.Q. The importance of nutrition on the control of coccidiosis. **J. Chines Vet.** 7: 54-55. 1990.
- [15] RUFF, M.D.. Effect of coccidiosis on the immune system of chickens. In: **Proceedings First Asian Conf. on Avian Coccidiosis.** A. Arakawa (Ed.). Japan: 121-126. 1992.
- [16] NOCKELS, C.F. **Micronutrients and the immune response.** **Topics Vet. Med.** Winter, Spring: 14-17. 1991.
- [17] BEDRNIK, P.; IVORÉ, P.; HIEPE, Th.; MIELKC, D.; DRÖSSIGK, V. Guidelines for evaluating the efficacy and safety in chickens of live vaccines against coccidiosis and recommendation for registration. In: **COST 89/820, Biotechnonology: guidelines on techniques in coccidiosis research.** J. Eckert, R. Braun, M.W. Shirley and P. Coudert (Eds.). Luxemburg, Belgium: 190-201. 1995.
- [18] McINERNEY, J. ¿Cuánto cuesta la enfermedad? Industria Avícola. Enero: 12-16. 1994.