

FOCUS

Producción de pollos de engorde libre de antibióticos y con uso reducido de antibióticos: *Prevención de la coccidiosis*

Hector M. Cervantes, DVM, MS, DACPV, Hon. MAM

Gerente Senior, Servicios veterinarios avícolas, Phibro Salud Animal y Profesor adjunto,
Departamento de Salud Poblacional, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Georgia

Introducción

La producción de pollos criados sin antibióticos (raised without antibiotics, RWA) en los Estados Unidos (EE. UU.) no ha dejado de crecer durante la última década. Se estima que la producción actual de pollos RWA ha sobrepasado el 50 % del total de pollos producidos. Esta tendencia comenzó como respuesta a la preocupación expresada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) ante el surgimiento de patógenos humanos resistentes a diversos antimicrobianos. La demanda y la presión ejercida por grupos activistas de consumidores sobre agencias regulatorias, vendedores minoristas, negocios de comida rápida, cadenas de restaurantes y compañías avícolas ha acelerado la producción RWA. Por su parte, los compradores más importantes de productos derivados del pollo exigieron que las compañías proveedoras de pollos de engorde cumplieran con estas demandas. En algunos casos, las campañas de mercadeo iniciadas por negocios de comida rápida, cadenas de restaurantes o por las propias compañías avícolas dieron como resultado un aumento en la producción de pollos RWA. A medida que el segmento RWA de la producción avícola crece, los veterinarios y los gerentes de producción deben aplicar prácticas de manejo más diversas para prevenir y controlar enfermedades.

En los EE. UU., los pollos de engorde comercializados como libres de antibióticos (no antibiotics ever, NAE), RWA u orgánicos deben criarse sin el uso de antibióticos hasta la edad de comercialización, y deben corroborarse todas las afirmaciones sobre cómo fue la crianza de los pollos. Este requisito incluye todos los antibióticos, incluso aquellos que no se consideran importantes en la medicina humana. En los EE. UU., la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA) consideran los anticoccidiales de la clase ionóforos poliéteres, comúnmente conocidos como “ionóforos”, como antibióticos. Por lo tanto, si bien los anticoccidiales ionóforos no son importantes médicamente, no se permite su uso en la producción avícola RWA.

Prevención sin antibióticos

De forma paralela al aumento de la producción avícola RWA, la coccidiosis y la enteritis necrótica (necrotic enteritis, NE) encabezan la lista de enfermedades preocupantes para veterinarios avícolas involucrados en la producción de pollos de engorde. Quitar los anticoccidiales ionóforos y los antibióticos con buena actividad anticlostridial supone que las enfermedades más prevalentes entre los pollos de engorde deben prevenirse y controlarse con menos opciones. Es importante resaltar que, si las aves se enferman con una enfermedad bacteriana que pueda tratarse de manera adecuada con el uso sensato de antibióticos, los veterinarios deben prescribir el tratamiento con antibióticos para garantizar la buena salud y el bienestar de las aves. Si esto sucede, las parvadas tratadas con antibióticos no serán aptas para productos libres de antibióticos (antibiotic-free, ABF). Los productores avícolas y de pollos RWA deben confiar exclusivamente en el uso de anticoccidiales sintetizados químicamente, conocidos como “químicos”, o vacunas contra la coccidiosis, o bien, con mayor probabilidad, una combinación de ambos.

Prevención con anticoccidiales sintetizados químicamente

Salvo en el caso de productores orgánicos, los sistemas de producción RWA permiten el uso de anticoccidiales sintéticos para la prevención de la coccidiosis. Los productores de RWA pueden aprovechar esta flexibilización. Como las lesiones intestinales causadas por parásitos coccidios, como la *Eimeria maxima*, son un factor conocido que predispone para la NE, es esencial un buen control de la coccidiosis. Los anticoccidiales sintetizados químicamente pueden ser muy efectivos, pero con algunas pocas excepciones (p. ej., la nicarbazina, que se ha usado con éxito desde 1955), tienden al desarrollo de resistencia. Si bien un buen control de la coccidiosis debería ayudar a prevenir los casos de NE, es importante recordar que, a diferencia de los anticoccidiales ionóforos, los medicamentos anticoccidiales sintéticos o los químicos no tienen actividad anticlostridial y, por lo tanto, la aparición de NE en las parvadas de pollos de engorde debe controlarse de cerca.

Si se busca una prevención exitosa y a largo plazo de la coccidiosis con anticoccidiales sintetizados químicamente, se deben considerar varios factores:

- Los anticoccidiales sintetizados químicamente tienen diferencias importantes en su rango de actividad, su modo de acción, la supresión de la expulsión de ooquistes, el desarrollo de inmunidad, el rango de dosis, la tendencia a causar resistencia, la flexibilidad de uso en cualquier estación, los efectos secundarios y la tendencia a generar residuos.
- El uso alternativo de anticoccidiales con diferentes modos de acción requiere una planificación cuidadosa que contemple suficiente tiempo de descanso entre los períodos de uso para minimizar el riesgo de causar resistencia.
- Las pruebas de sensibilidad anticoccidial (anticoccidial sensitivity tests, AST) realizadas de forma repetida y rutinaria pueden tornarse una guía valiosa para ajustar y planificar el uso de anticoccidiales químicos.
- Las vacunas vivas contra la coccidiosis deben considerarse una alternativa de rotación valiosa para extender la eficacia de los anticoccidiales y minimizar el riesgo de causar resistencia.

Pruebas de sensibilidad anticoccidial

Los anticoccidiales sintetizados químicamente se han usado por muchas décadas y, con algunas excepciones, muestran una tendencia mayor a generar resistencia. Sin embargo, son los únicos permitidos en la producción avícola RWA. **En la Tabla 1**, se muestran algunos de los anticoccidiales químicos más comunes aprobados por la FDA para su uso en la alimentación de pollos en los EE. UU., el año de aprobación inicial y la disponibilidad actual en el mercado.

Tabla 1. Anticoccidiales sintetizados químicamente aprobados por la FDA para su uso en la alimentación de pollos.

Anticoccidial		Año de aprobación	Disponibilidad para uso
Nombre genérico	Nombre comercial		
Amprolio	Amprol	1960	Sí
Amprolio + etopabato	Amprol Plus	1963	No
Clopidol	Coyden	1968	Sí ¹
Decoquinato	Deccox	1970	Sí ¹
Diclazuril	Clinacox	1999	Sí ¹
Halofuginona	Stenorol	1987	No
Nicarbazina	Nicarb	1955	Sí
Robenidina	Robenz	1972	Sí
Zoalene	Zoamix	1960	Sí

¹ La disponibilidad ha variado.

Si bien las técnicas moleculares han avanzado muchísimo en los últimos años, aún no existe una prueba molecular práctica para identificar fácilmente los genes de resistencia a los diversos anticoccidiales en las tres especies de coccidia más prevalentes que infectan los pollos de engorde (es decir, *E. acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*). Por lo tanto, debemos confiar en el método de referencia, las AST, para monitorear la eficacia y manejar de forma apropiada el desarrollo de resistencia a los anticoccidiales. Como la verificación de la eficacia continua y la detección temprana de la resistencia son primordiales en el manejo de los programas anticoccidiales que involucran anticoccidiales químicos, las AST deben ser una parte integral de los programas RWA.

Observaciones generales de anticoccidiales sintéticos

Los anticoccidiales sintetizados químicamente se incorporaron mucho antes (nicarbazina, 1955) que el primer anticoccidial ionóforo (monensina, 1971). El diclazuril, el último anticoccidial sintético aprobado para el uso en pollos de engorde, se incorporó hace más de 20 años. Si bien se considera que los anticoccidiales sintéticos son medicamentos muy potentes y tienden a inducir resistencia muy rápidamente, no es así para todos los anticoccidiales sintéticos. Algunos, como la nicarbazina, se han usado con éxito por décadas, mientras que otros, como el zoalene, se han reincorporado después de un período muy largo de descanso (más de 20 años). No existen estudios científicos en los que se demuestre cuánto debe durar el período de descanso para restaurar la sensibilidad una vez que se ha desarrollado resistencia a un anticoccidial sintético. Sin embargo, en experiencias recientes con anticoccidiales, como clopidol, decoquinato y zoalene, se ha demostrado que podrían necesitarse muchos años para que los parásitos vuelvan a adquirir la sensibilidad. Este es otro buen motivo para respaldar la rotación entre anticoccidiales sintéticos y vacunas vivas contra la coccidiosis. Las *Eimeria spp.* incluidas en las vacunas vivas contra la coccidiosis son susceptibles a todos los anticoccidiales. Se ha demostrado con evidencia científica que la aplicación de la vacuna contra la coccidiosis puede, con el paso del tiempo, ayudar a restaurar la sensibilidad a los anticoccidiales al incorporar, en los galpones de pollos de engorde, cepas de parásitos que, de forma gradual, se reproducirán de forma cruzada y desplazarán las cepas salvajes resistentes. Por supuesto, la duración de la sensibilidad readquirida a los anticoccidiales no es la misma que cuando los medicamentos se introdujeron originalmente, probablemente porque, cuando se reincorporan, pueden matar las cepas de parásitos de las vacunas sensibles a los anticoccidiales y pueden permitir, con el paso del tiempo, que las cepas salvajes resistentes a los anticoccidiales vuelvan a poblar los galpones de pollos.

Prevención con vacunas contra la coccidiosis

En los EE. UU., la primera vacuna viva para prevenir la coccidiosis en los pollos se introdujo en 1955. Desde ese momento, se han incorporado muchas otras vacunas contra la coccidiosis. **En la Tabla 2**, se muestra la lista de vacunas vivas contra la coccidiosis para pollos aprobadas por el Centro de Biología Veterinaria (Center for Veterinary Biologics, CVB) del USDA en los EE. UU.

Tabla 2. Vacunas vivas contra la coccidiosis disponibles para su uso en pollos en los Estados Unidos¹.

Vacuna: nombre comercial	Tipo de ave	Fabricante
Coccivac - B52	Pollos de engorde y pollos para asar	Merck
Coccivac - D2	Ponedoras y reproductoras	Merck
Immucox 3	Pollos de engorde y pollos para asar	CEVA
Immucox 5	Ponedoras y reproductoras	CEVA
Advent	Solo pollos de engorde	Huvepharma
Inovocox EM1	Solo pollos de engorde	Huvepharma
Hatch-pack Cocci-III	Solo pollos de engorde	Boehringer-Ingelheim

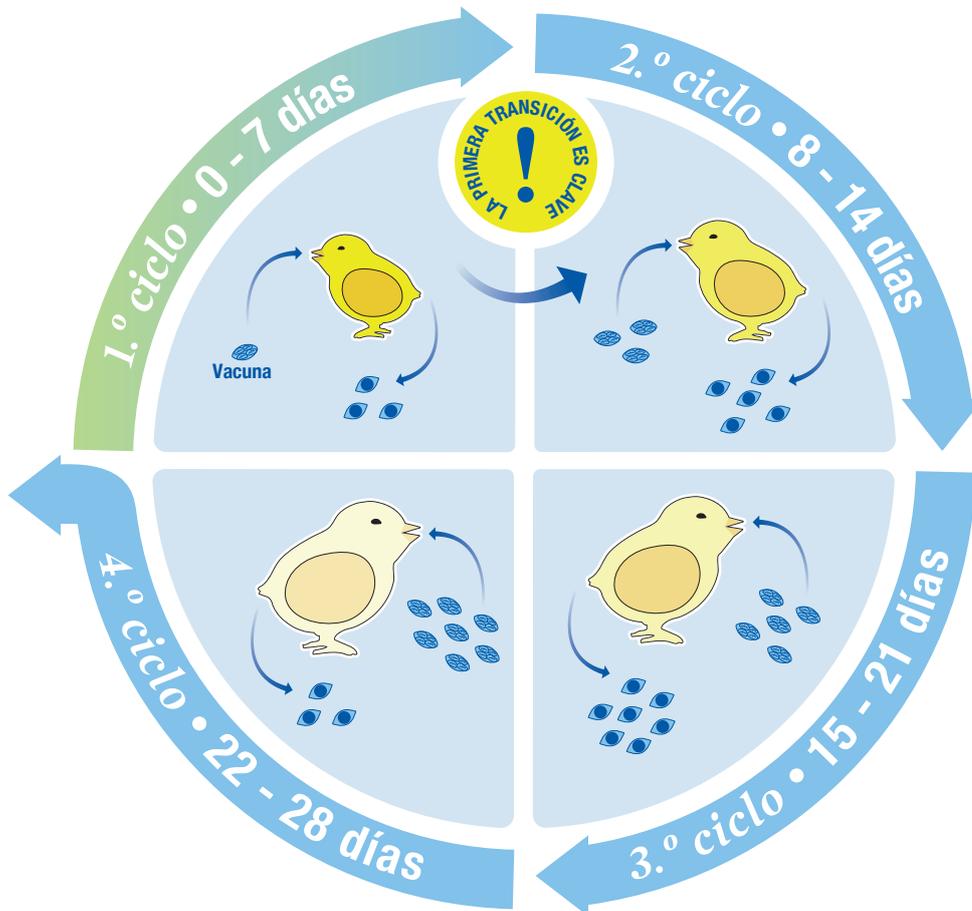
¹ Todas las vacunas para los pollos de engorde contienen, al menos, *E. acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*, y todas las vacunas para reproductoras contienen, al menos, *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix* y *E. tenella*.

Durante años, las vacunas contra la coccidiosis se han usado en reproductoras de pollos de engorde, que necesitan una inmunidad duradera para prevenir los brotes durante la producción. En contraposición, durante muchas décadas, se controló con éxito la coccidiosis en la producción global de pollos de engorde, principalmente, mediante la inclusión de medicamentos anticoccidiales en el alimento. Durante la última década, sin embargo, la producción de pollos de engorde RWA en los EE. UU. ha aumentado de forma significativa. A diferencia de otros países (como el Reino Unido y la Unión Europea), los anticoccidiales ionóforos son considerados antibióticos por la FDA y el USDA. Por lo tanto, no se permite el uso de ionóforos en la producción de pollos RWA, lo cual causa un aumento significativo del uso de vacunas vivas contra la coccidiosis por parte de los productores de pollos de engorde.

Observaciones generales sobre las vacunas contra la coccidiosis

Las vacunas vivas contra la coccidiosis suelen administrarse mediante cabina de rociado el día del nacimiento o mediante inyección *en el huevo* cuando estos son transferidos de la incubadora a la nacedora. Siempre y cuando las vacunas se almacenen, se mezclen y se administren de forma apropiada, pueden ser efectivas. Sin embargo, para que la vacuna brinde inmunidad activa, tiene que infectar y replicarse varias veces en los intestinos (**Figura 1**). En algunos casos, especialmente si la cantidad de ooquistes ingeridos es excesiva, se puede dañar el epitelio intestinal y predisponer a los pollos a infecciones bacterianas secundarias, como las que causan NE. La dosis de la vacuna contra la coccidiosis por cada pollito administrada en la planta de incubación se calcula de modo que se prevenga la ingesta de cantidades excesivas de ooquistes, lo cual puede causar problemas como la NE. Sin embargo, es extremadamente difícil lograr un 100 % de cobertura en los pollitos durante la vacunación con los métodos de administración actuales. Un pollito que no haya recibido una dosis de la vacuna en la planta de incubación corre riesgo de padecer NE si ingiere una cantidad excesiva de ooquistes esporulados en la granja (al consumir deposiciones ricas en ooquistes de otros pollitos vacunados). A diferencia de la cantidad controlada de vacunas rociadas en la planta de incubación, la cantidad de ooquistes esporulados presentes en las deposiciones de otros pollos no se controla y, por lo tanto, se pueden ingerir cantidades excesivas de ooquistes y aumentar el riesgo de brotes de NE. El riesgo es mayor si la cantidad de ooquistes esporulados ingeridos es excesiva con especies como la *Eimeria maxima*, invasores importantes que infectan el intestino medio. La prevención de la coccidiosis y de la NE están estrechamente relacionadas, ya que se sabe que las lesiones intestinales causadas por la coccidiosis (especialmente la *E. maxima*), ya sea debido a desafíos de campo o al uso de vacunas vivas contra la coccidiosis, son factores que predisponen los brotes clínicos de NE. Se dispone de vacunas vivas contra la coccidiosis, atenuadas o no, para su uso en pollos, incluso pollos de engorde y reproductoras de pollos de engorde. Las vacunas vivas parecen producir mejores resultados en parvadas criadas sobre camas acumuladas. Al parecer, cuando se ingieren los ooquistes esporulados de parvadas previas que se crían en la misma cama, pueden producirse infecciones graduales, que ayudan a la generación de inmunidad.

Figura 1. Replicación temprana de la vacuna de *Eimeria* en el pollito después de la vacunación.



Problemas relacionados con la dosis o la administración

Cuando se administra una dosis completa de vacuna de manera individual a cada pollo de engorde en su etapa de pollito, todas las vacunas pueden causar una respuesta inmunitaria de protección ante una amenaza después de que se completen 2 o 3 ciclos de replicación en los intestinos. Como ya se mencionó, los métodos actuales de administración de la vacuna viva contra la coccidiosis en la planta de incubación no logran un 100 % de cobertura y de consumo o "toma" de la vacuna, y los pollitos de engorde que no tomaron la vacuna en la planta de incubación sufren, con frecuencia, NE en el campo. Por lo tanto, mejorar la toma de las vacunas vivas contra la coccidiosis es crítico para lograr el éxito. Se han diseñado muchas estrategias para motivar la ingesta de ooquistes y el comportamiento de acicalamiento para aumentar la ingesta de la vacuna, incluso lo siguiente:

- Agregar tinta al diluyente de la vacuna para atraer y motivar a los pollitos para que ingieran las gotas de vacuna.
- Aumentar el volumen de vacunas rociadas para promover una mayor cobertura.
- Aumentar el tiempo de acicalamiento de los pollitos en un área con una intensidad alta de luz.
- Usar diluyentes en gel de colores en lugar de diluyentes a base de agua para mejorar la detección y el consumo de las gotas de vacunas.
- Diseñar la cabina de rociado de modo que se mejore la cobertura.

En otros casos, se ha informado que la segunda vacunación en el campo (es decir, pulverizar otra dosis de la vacuna sobre la cama durante el alojamiento de los pollitos) mejora la cobertura y protege a los pollitos de engorde que no se inmunizaron en la planta de incubación.

Factores de manejo importantes en la granja

Una vez alojados los pollitos de engorde, se deben considerar otros factores para lograr un ciclo y esporulación de los ooquistes adecuados, y un desarrollo gradual de la inmunidad activa mediante la infección repetida. Los factores más importantes son la humedad de la cama, el oxígeno y la temperatura. En general, los requisitos de temperatura y oxígeno de los pollos están dentro del rango necesario para que los ooquistes coccidios esporulen, por lo que la preocupación principal se relaciona con la cantidad de humedad presente en la cama. Si la cama está muy seca, los ooquistes no esporulan. Los ooquistes no esporulados no son infecciosos y, por lo tanto, se detiene el desarrollo de inmunidad. Por otro lado, una humedad excesiva en la cama es perjudicial para la esporulación de los ooquistes. Se ha informado que el porcentaje deseado más alto de esporulación se logró cuando la temperatura del galpón de pollos de engorde era de 25 °C (77 °F).

Según el tipo de *Eimeria spp.*, con la administración de vacunas contra la coccidiosis no atenuadas en la planta de incubación, la primera liberación de ooquistes se produce entre los 5 y los 7 días, y la segunda, aproximadamente entre los 10 y los 14 días. Por lo tanto, en los galpones de pollos donde la crianza de pollitos de engorde se limite a la mitad o a un tercio del galpón, se suele recomendar liberar a los pollitos de crianza parcial a crianza en todo el galpón en algún punto entre la primera y la segunda liberación de ooquistes (pero no antes de los diez días) o después de la segunda liberación, si las condiciones en el galpón lo permiten.

Una buena manera de confirmar el ciclo apropiado de vacunación es buscar lesiones macroscópicas causadas por la coccidiosis en una necropsia de rutina. **En la Tabla 3**, se muestra la incidencia y la gravedad de las lesiones esperadas a medida que crece la inmunidad con una vacuna viva no atenuada contra la coccidiosis. Hay que tener en cuenta que estas son las lesiones o los recuentos de ooquistes que pueden esperarse con la administración adecuada de la vacuna el día del nacimiento, con una "toma" uniforme, condiciones ideales en el galpón y con sincronía en el ciclo de todas las aves. Cuando alguno de los factores clave detallados previamente se desvía de las condiciones ideales, las lesiones o el recuento pueden estar fuera de este rango.

Tabla 3. Lesiones esperadas y calificaciones de *E. maxima* microscópicas luego de la vacunación con una vacuna viva no atenuada contra la coccidiosis¹.

	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>
Días	de 18 a 21 días	de 21 a 26 días	de 20 a 23 días
Pico de lesiones	Hasta 15 % +1 a los 20 días	Sin lesiones macroscópicas	<5 % +1
Puntajes	<10 % +2 a los 20 días	30 - 50 % entre los 21 y los 26 días (1 a 10 ooquistes/100X objetivo)	0 % +2
	En declive o sin lesiones a los 22 días	<10 a 20 % entre los 21 y los 26 días (10 a 40 ooquistes/100X objetivo)	Exudados cecales: Raro (infección resuelta)

¹Merck Technical Services, 2020.

Las lesiones causadas por la coccidiosis deberían aparecer en el momento esperado y tener la incidencia y la gravedad anticipadas. La evaluación microscópica de los raspados de la mucosa en el intestino medio también debería mostrar recuentos de ooquistes de *E. maxima* dentro del rango esperado. Además, se pueden recolectar de forma aleatoria muestras fecales frescas durante los periodos en que se espera la liberación de ooquistes (p. ej., cada tres días de los 7 a los 25 días de edad) para contar los ooquistes por gramo de heces (oocyst per gram, OPG). Si bien los OPG suelen contarse en muestras fecales generales, se recomienda contar OPG individuales, ya que se ha demostrado con estudios de campo una variación significativa en los recuentos de ooquistes entre muestras de la misma parvada. La interpretación apropiada de los OPG debe considerar las diferencias en la cantidad de ooquistes/dosis entre vacunas vivas contra la coccidiosis. De manera similar, se debe esperar que la cantidad de ooquistes producidos sea menor y llegue al pico máximo más tarde cuando se usan vacunas atenuadas con cepas precoces. Con las vacunas vivas no atenuadas contra la coccidiosis más usadas, dependiendo de las *Eimeria spp.*, los recuentos de ooquistes son bajos al comienzo (6 a 8 días), alcanzan el pico máximo alrededor de los 15 a 18 días y, a partir de allí, disminuyen rápidamente.

El programa híbrido o dual

Parece contradictorio usar un anticoccidial junto con una vacuna viva contra la coccidiosis susceptible a todos los anticoccidiales, pero la realidad es que algunas compañías hacen exactamente eso. Este programa busca mitigar el pico de liberación y las lesiones para mejorar los parámetros de desempeño sin interferir en el desarrollo de la inmunidad activa. Sin embargo, esta práctica podría, potencialmente, predisponer a las parvadas a tener problemas de NE. Lograr este equilibrio es difícil, ya que el tiempo es crítico, y los anticoccidiales administrados a través del alimento se agregan con un cronograma de alimentación fijo. En una situación ideal, el anticoccidial no se agregaría antes de los 21 días. Sin embargo, muchas compañías cambian al alimento de crecimiento a los 14 días o justo después. Por lo tanto, se debe tener cuidado para garantizar que la tasa de inclusión de anticoccidiales no sea demasiado alta e interfiera con el desarrollo de la inmunidad. En general, los anticoccidiales sintéticos son más fuertes que los ionóforos, pero son los únicos que pueden usarse en un programa híbrido para pollos RWA, por lo que se torna muy importante seleccionar el medicamento anticoccidial y la tasa de inclusión (en los casos con un rango de dosis). Si bien lo ideal es que no se usen anticoccidiales en programas en los que los pollos fueron vacunados con una vacuna viva contra la coccidiosis, se han demostrado los beneficios para el rendimiento en los programas duales con ionóforos.

Muchos aditivos alternativos para el alimento incluyen saponinas triterpenoides, aceites esenciales, ácidos orgánicos, paredes celulares de levadura y otros compuestos naturales hallados en plantas, que han demostrado cierta actividad anticoccidial. Es más probable que las alternativas mencionadas previamente respalden un programa de vacunas vivas contra la coccidiosis sin interferir con el desarrollo de una inmunidad activa y uniforme.

Resumen

En los EE. UU., los anticoccidiales de la clase ionóforos son considerados antibióticos y no pueden usarse en programas de RWA, que sostienen criar aves sin el uso de antibióticos. Por lo tanto, los productores deben aprender a prevenir de forma efectiva la coccidiosis sin los anticoccidiales ionóforos, que han sido la columna vertebral de los programas de prevención de la coccidiosis en el mundo durante varias décadas. A medida que un porcentaje en aumento de la producción de pollos de engorde se inclina hacia el RWA, los veterinarios y los productores deben aprender a prevenir y controlar de forma efectiva la coccidiosis, usando técnicas innovadoras y medicamentos alternativos. Para la producción RWA, los anticoccidiales sintéticos y las vacunas vivas contra la coccidiosis pueden usarse para prevenir la coccidiosis. Para la producción orgánica, solo pueden usarse las vacunas vivas contra la coccidiosis. Independientemente del sistema de producción, deben optimizarse todos los factores críticos para lograr la inmunidad activa, incluso el almacenamiento, la administración y el manejo de la vacuna en el campo. Los productores deben utilizar todas las herramientas disponibles mediante programas planificados detalladamente y rotaciones, junto con prácticas mejoradas para la crianza de parvadas. En resumen, la coccidiosis puede prevenirse de forma efectiva en la producción avícola RWA, pero requiere de planificación, dedicación y atención a los detalles de manejo, desde la granja de las reproductoras y la planta de incubación hasta los galpones de pollos de engorde.

En las páginas 11 a 13 se incluye el anexo “Producción de pollos de engorde sin antibióticos y con uso reducido de antibióticos: Prevención de la coccidiosis. Perspectiva europea”.

Referencias

Publicidad, 1955. Coxine®. Am. Poult. J., feb. 25., p. 25.

Albanese, G.A., L.R. Tensa, E.J. Aston, D.A. Hilt y B.J. Jordan, 2018. Evaluation of a vaccine using spray and gel applications. Poult. Sci. 97(5):1544-1553.

Al-Sheikhly, F. y A. Al-Saieg, 1980. Role of coccidia in the occurrence of necrotic enteritis of chickens. Avian Dis. 24(2):324-333.

Alvarado, I.R., 2018. Influence of coccidiosis control programs on immunity, performance, carcass composition and severity of breast myopathies in commercial broilers. Tesis de maestría, University of Georgia, Athens, Georgia.

Bafundo, K.W. y G.F. Mathis, 2016. Performance and anticoccidial effects of Magni-Phi in coccidia-vaccinated broilers. Abstr. M28, International Poultry Scientific Forum, World Congress Center, Atlanta, Georgia. Enero 26-27. Poult. Sci. 95 (E-Suppl. 1).

Berezin, V.E., A.P. Bogoyavlenskiy, S.S. Khudiakova, P.G. Alexuk, E.S. Omirtaeva, I.A. Zaitceva, G.B. Tustikbaeva, R.C. Barfield, R.H. Fetterer, 2010. Immunostimulatory complexes containing *Eimeria tenella* antigens and low toxicity plant saponins induce antibody response and provide protection from challenge in broiler chickens. Vet. Parasitol. 167(1):28-35.

Burleson, M., 2018. Broiler Industry Report, en: D. Laurer e Y. Sato. Report of the USAHA Committee on Poultry and other Avian Species. Proc. 122nd Annual Meeting of the United States Animal Health Association. Martes 23 de octubre, Sheraton Crown Center Hotel, Kansas City, Missouri.

Cervantes, H.M., 2011. Anticoccidial drug successes. Coccidiosis Symposium, Annual Joint Meeting of the American Association of Avian Pathologists and the Poultry Science Association, July 16-19, America's Center, St. Louis, Missouri, Poult. Sci. 90 (E-Suppl. 1), p. 66.

Cervantes, H.M., 2015. Antibiotic-free poultry production: Is it sustainable? J. Appl. Poult. Res. 24:91-97.

Cervantes, H.M., L.R. McDougald y M.C. Jenkins, 2020. Coccidiosis, Chapter 28 in: Diseases of Poultry, 14th Ed., David E. Swayne, Editor in Chief, Wiley-Blackwell. pp. 1193-1246.

Chapman, H.D., 1984. Drug resistance in avian coccidia (a review). Vet. Parasitol. 15(1):11-27.

Chapman, H.D. y T.K. Jeffers, 2014. Vaccination of chickens against coccidiosis ameliorates drug resistance in commercial poultry production. Intl. J. of Parasitol. 4(3):214-217

Hauck, R., M. Carrisoza, B.A. McCrea, T. Dormitorio y K.S. Macklin, 2019. Evaluation of next generation amplicon sequencing to identify *Eimeria spp.* of chickens. Avian Dis. 63(4):577-583.

Mathis, G.F., 2015. A review of available plant-based anticoccidials. Emerald Coast Veterinary Conference, 5 y 6 de junio. Sandestin Golf and Beach Resort, Miramar Beach, Florida.

Mathis, G.F., 2016. Revisión actualizada de coccidiosis: medicamentos y vacunas y su manejo integrado. 12ª Reunión Técnica Avícola, Chilean branch of the World Poultry Science Association. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, Santa Rosa 11735 (Paradero 34 ½), Chile.

- Mathis, G.F. y C. Broussard. 2006. Increased level of *Eimeria* sensitivity to diclazuril after using a live coccidial vaccine. *Avian Dis.*, 50(3):321-324.
- Mathis, G.F., J. Schaeffer, K. Cookson, J. Dickson, M. LaVorgna y D. Waldrip, 2014. Effect of lasalocid or salinomycin administration on performance and immunity following coccidia vaccination of commercial broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 23(4):577-585.
- McCarty, J.E., 2017. The impact of a coccidiosis vaccine field boost. Proc. 66th Western Poultry Disease Conference, Capitol Plaza Holiday Inn Hotel, Sacramento, California, p. 125.
- McDougald, L.R., 1981. Anticoccidial drug resistance in the Southeastern United States: Polyether, Ionophore Drugs. *Avian Dis.* 25(3):600-609.
- Newman, L.J., C.T. Broussard, A. Smykot y D. Detzler, 2011. Practical aspects and field experiences in coccidiosis. Proc. Coccidiosis Symposium, Joint Annual Meeting of the American Association of Avian Pathologists and the Poultry Science Association, America's Center Convention Complex, St. Louis, Missouri. *Poult. Sci.* 90 (E-suppl. 1), p. 67.
- Peek, H.W. y W.J.M. Landman, 2006. Higher incidence of *Eimeria spp.* field isolates sensitive for diclazuril and monensin associated with the use of live coccidiosis vaccination with Paracox-5 in broiler farms. *Avian Dis.*, 50(3):434-439.
- Ritter, D.G. 2010. Investigations into Increased Incidence of Necrotic Enteritis (NE) when Using Coccidial Vaccines in a High *Clostridium perfringens* (CP) Commercial Broiler Environment. Proc. of the 147th Annual Meeting of the American Veterinary Medical Association and the American Association of Avian Pathologists. Miércoles 10 de agosto, Omni Hotel, International Ballroom D, Atlanta, Georgia.
- Rutkowski, J. y B. Brzezinski, 2013. Structures and properties of naturally occurring polyether ionophores. *BioMed Res. Intl.* Id. del artículo 162513.
- Smith, J.A., 2013. Evaluation of coccidia cycling in broilers or "counting oocysts per gram of feces." Proc. Poultry Program, Emerald Coast Veterinary Conference, Junio 28-29, Sandestin Golf and Beach Resort, Miramar Beach, Florida.
- Tensa, L.R. y B.J. Jordan, 2019. Comparison of the application parameters of coccidia vaccines by gel and spray. *Poult. Sci.* 98(2):634-641.
- United States Department of Agriculture, 13 de marzo de 2019. National Retail Report - Chicken.
- United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, 27 de diciembre de 2019. Labeling Guideline on Documentation Needed to Substantiate Animal Raising Claims for Label Submission. *Federal Register*, Vol. 84 (248):71359-71367.
- Vermeulen, A.N., D.C. Schaap y Th. P. M. etc Schetters, 2001. Control of coccidiosis in chickens by vaccination. *Vet. Parasitol.* 100:13-20.
- Waldenstedt L., K. Elwinger, A. Lunden, P. Thebo y A. Ugglá, 2001. Sporulation of *Eimeria maxima* oocysts in litter with different moisture contents. *Poult. Sci.* 80(80):1412-1415.
- Organización Mundial de la Salud, 2014. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Disponible en el sitio web de la OMS en www.who.int.
- You, M-J., 2014. The comparative analysis of infection pattern and oocyst output in *Eimeria tenella*, *E. maxima* and *E. acervulina* in young broiler chicken. *Vet. World* 7 (7): 542-547.

Producción de pollos de engorde libre de antibióticos o con uso reducido de antibióticos: *Prevención de la coccidiosis.*

Perspectiva europea

Colin Adams, BVMS MRCVS

Director de Salud Veterinaria Europea, Aviagen UK Limited

Akos Klausz, DVM MRCVS

Director de Monitoreo de Salud Global, Aviagen UK Limited

Hoy en día, la prevención y el control de la coccidiosis en el Espacio Económico Europeo (EEE) y el Reino Unido (UK) se basan principalmente en el uso de medicamentos anticoccidiales en el alimento. En el sur de Europa, principalmente en Italia y en España y durante los meses de verano, se usan con frecuencia las vacunas vivas contra la coccidiosis durante 2 o 3 ciclos en un programa de rotación. Las vacunas vivas contra la coccidiosis también se usan en Noruega, donde el uso de ionóforos¹ está restringido. La mejora en la higiene, las medidas de bioseguridad y las prácticas de manejo de la granja son partes importantes de la estrategia general de control de la coccidiosis. Las vacunas contra la coccidiosis para la producción de pollos de engorde son relativamente más caras en Europa en comparación con los Estados Unidos (EE. UU.). En los EE. UU., las vacunas contra la coccidiosis son principalmente no atenuadas, mientras que, en Europa, las vacunas certificadas contra la coccidiosis se basan en cepas atenuadas pero precoces (p. ej., Paracox 5, Huveguard MMAT, Hipracox).

Cuando no se usan ionóforos, aumenta el riesgo de coccidiosis subclínica y clínica debido a que los problemas de resistencia causados por productos anticoccidiales sintéticos pueden ser más predominantes. Los ionóforos son considerados antimicrobianos solo para animales, que no califican como productos medicinales veterinarios, y su uso se registra como aditivo para el alimento en lugar de como antibiótico. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (Office International des Epizooties, OIE), y el Proyecto ESVAC (European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption) han confirmado que el uso de ionóforos en el alimento animal no tiene un impacto en la salud humana. La Agencia de Seguridad Alimentaria Europea también ha evaluado el uso de ionóforos, y según las opiniones publicadas, “se lo considera seguro para ser utilizado como un aditivo para el alimento, sin riesgos para los humanos” (Consejo Avícola Británico, 2019).

Existen tres tipos de medicamentos anticoccidiales para aves comercializados actualmente en el EEE:

1. Anticoccidiales químicos, fabricados de forma sintética.
2. Ionóforos con un componente orgánico.
3. Productos combinados (es decir, un químico y un ionóforo, como nicarbazina y narasina, o nicarbazina y monensina).

Los anticoccidiales están controlados con la regulación número 1831/2003 de la Comisión Europea del Parlamento Europeo y el Consejo del 22 de septiembre de 2003 sobre aditivos para el uso en nutrición animal. El Directorio de Medicina Veterinaria del gobierno de UK también los clasifica como aditivos del alimento. Como tales, no están sujetos a prescripción veterinaria.

Actualmente, se dispone de varios tipos de medicamentos anticoccidiales para pollos de engorde en el EEE (**Tabla 1**).

¹ En Europa, el objetivo es preservar el uso de ionóforos para el control de la coccidiosis.

Tabla 1. Productos anticoccidiales contemporáneos y dosis recomendadas para el tratamiento profiláctico de coccidiosis en pollos (modificado por Peek y Landman 2011 de Conway y McKenzie 2007).

Nombre químico	Categoría avícola	Concentración en el alimento (ppm)
QUÍMICOS		
Amprolio	Pollo de engorde, levante	125-250
Amprolio + etopabato	Pollo de engorde, levante	125-250
Aprinocid	Pollo de engorde	60
Clopidol	Pollo de engorde, levante	125
Decoquinato	Pollo de engorde	30
Diclazuril	Pollo de engorde, levante	1
Dinitolmida (zoalene)	Pollo de engorde, levante	125
Halofuginona	Pollo de engorde, levante	3
Nequinato (benzoato de metilo)	Pollo de engorde, levante	20
Nicarbazina	Pollo de engorde	125
Robenidina	Pollo de engorde	33
IONÓFOROS POLIÉTERES		
Lasalocida	Pollo de engorde	75-125
Maduramicina	Pollo de engorde	5-6
Monensina	Pollo de engorde, levante	100-120
Monensina + nicarbazina (1:1)	Pollo de engorde	40 - 50
Narasina	Pollo de engorde	60-80
Narasina + nicarbazina	Pollo de engorde	54-90 (de ambas)
Salinomicina	Pollo de engorde, levante	44-66
Semduramicina	Pollo de engorde	25

La eficacia de los productos anticoccidiales se puede reducir con la resistencia anticoccidial. Por lo tanto, los programas de manejo, como la rotación anticoccidial, junto con el monitoreo constante de los ooquistes en las heces y en la cama, o los programas duales (ionóforo/químico) fueron diseñados para prevenir el desarrollo de la resistencia. La rotación supone cambiar los productos utilizados para prevenir la coccidiosis cada 4 a 6 meses. Una alternativa al programa de rotación es un programa continuo, donde se usan los mismos productos por períodos más extendidos. Las rotaciones son solo posibles si se usan anticoccidiales con un modo de acción diferente uno después del otro. Por otro lado, un programa dual supone el uso de dos o más productos durante el período de crecimiento de la misma parvada. El principio consiste en usar el anticoccidial más adecuado para cada etapa de crecimiento. Es decir, se usa uno para el período de iniciación, y otro diferente, durante las etapas de crecimiento y de finalización. El período de retiro del alimento es una consideración importante para los tratamientos usados en los alimentos de finalización (Paeffgen et al., 1988; Smith, 1995).

El uso comercial de vacunas contra la coccidiosis en Europa comenzó en 1992, con la introducción de una vacuna para reproductoras de reemplazo y pollas de puesta, seguido en 2000 por una vacuna para pollos de engorde comerciales. Hoy en día, las vacunas se usan como el método principal para la prevención de la coccidiosis en las parvadas de reproducción, hasta cierto punto, en las gallinas ponedoras, y en menor medida, en pollos de engorde. Se estima que aproximadamente el 10 % de los pollos de engorde comerciales producidos en Europa dependen exclusivamente de las vacunas para el control de la coccidiosis. La mayoría están en el sur de Europa, donde las estaciones y el clima favorecen los niveles bajos de coccidiosis (FEFAC, 2007). En algunos países europeos, principalmente en aquellos de crecimiento lento, o en el sector orgánico, las vacunas contra la coccidiosis se usan durante todo el año.

En resumen, el control de la coccidiosis en Europa en los pollos de engorde se basa principalmente en anticoccidiales químicos, con un rol más importante de los ionóforos. El uso de las vacunas contra la coccidiosis está menos establecido.

Referencias

Peek HW, Landman WJ. Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies. Vet Q. 2011 sep;31(3):143-61. doi: [10.1080/01652176.2011.605247](https://doi.org/10.1080/01652176.2011.605247).

Conway, DP y McKenzie, ME. 2007. Poultry coccidiosis: diagnostic and testing procedures, 3rd, Ames, IA: Blackwell Publishing Professional.

Everything you want to know about ionophore use, publicado por Shraddha Kaul. Abr 1, 2019. Antibiotic Stewardship, [British Poultry Council](#)

FVE position paper on coccidiostats or anticoccidials, 2018 (<https://fve.org/publications/fve-position-paper-on-coccidiostats-or-anticoccidials/>)

Coccidiosis in poultry: review on diagnosis, control, prevention and interaction with overall gut health, M. De Gussem, 2007, [Research Gate](#)

Coccidiosis Control in Broilers with the Use of Vaccines, J. Buzual, Z. Marton, Ross Note, Aviagen, 2020.

Impact Assessment of the reduction or removal of ionophores used for controlling coccidiosis in the UK broiler industry, C. Parker, S. Lister, J. Gittins, Vet Record 21 de junio de 2021. (<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vetr.513>).

Paeffgen, D., H.M. Hafez, W. Raether y M. Bohn, 1988: Oozysten-Ausscheidung und Gesundheitszustand in der Putenmast bei unterschiedlichen Kokzidiose-Prophylaxeprogrammen. Schriftreihe der DVG, Tagung der Fachgruppe "Geflügelkrankheiten" in Verbindung mit WVPA und der Abt. Geflügelkrankheiten der I. Med. Klinik, Veterinärmedizinischen Universität Wien, pp. 213-226.

Smith, M.W., 1995: Coccidiosis control – shuttle and rotation programs as presented on behalf of poultry industry. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/poultry/facts/coccidiosis.htm>

FEFAC Guide to good manufacturing practices for the EU industrial compound feed & premixtures manufacturing sector for food-producing animals, 2007. https://fefac.eu/wp-content/uploads/2020/07/efmc_1_2_e_final.pdf



www.aviagen.com

Política de privacidad: Aviagen® recopila datos para comunicarse con usted y proporcionarle información de manera efectiva sobre nuestros productos y nuestro negocio. Estos datos pueden incluir su dirección de correo electrónico, nombre, dirección comercial y número de teléfono. Para acceder a la Política de privacidad completa de Aviagen, visite Aviagen.com.

Aviagen y su logo son marcas registradas de Aviagen en los EE. UU. y en otros países. Todas las demás marcas o marcas comerciales fueron registradas por sus respectivos propietarios.

©2021 Aviagen.