

January 2010

Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola

Javier Andrés Jaimes Olaya
Universidad de La Salle, jajaimeso@lasalle.edu.co

Arlen Patricia Gómez Ramírez
Universidad de La Salle, agomez@unisalle.edu.co

Diana Claudia Marcela Álvarez Espejo
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), diana.alvarez@ica.gov.co

Diego Soler Tovar
Universidad de La Salle, diegosoler@unisalle.edu.co

Jaime Ricardo Romero Prada
Universidad de La Salle, jromerop@unisalle.edu.co

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>

Citación recomendada

Jaimes Olaya JA, Gómez Ramírez AP, Álvarez Espejo DC, Soler Tovar D, Romero Prada JR y Villamil Jiménez LC. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. Rev Med Vet. 2010;(20): 49-61. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.582>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola

Autor

Javier Andrés Jaimes Olaya, Arlen Patricia Gómez Ramírez, Diana Claudia Marcela Álvarez Espejo, Diego Soler Tovar, Jaime Ricardo Romero Prada, and Luis Carlos Villamil Jiménez

Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola

Javier Andrés Jaimes-Olaya* / Arlen Patricia Gómez Ramírez** / Diana Claudia Marcela Álvarez Espejo*** / Diego Soler Tovar**** / Jaime Ricardo Romero Prada***** / Luis Carlos Villamil Jiménez*****

RESUMEN

Dentro del contexto de un país cuyas mejores capacidades se encuentran en el sector agropecuario, la industria avícola se ha convertido en uno de los sectores más promisorios y de mayor crecimiento en Colombia. Por esta razón, actualmente se vienen implementando programas para el mejoramiento de la calidad de los productos avícolas, con el objetivo no solo de mantener el crecimiento de la industria, sino de poder expandir las fronteras de exportación. Sin embargo, la avicultura enfrenta un gran reto en cuanto a su producción, debido a que las enfermedades infecciosas que afectan a las aves continúan

siendo una problemática importante del sector, aun por encima de la alimentación y la genética. En este artículo se presentan elementos de relevancia referentes a la industria avícola, así como en relación con las enfermedades de control oficial y algunas de las enfermedades infecciosas que más la aquejan, enfatizando en la importancia de la intervención en el manejo y control de dichas enfermedades.

Palabras clave: avicultura, enfermedades infecciosas, Conpes, producción avícola.

* M.V., M.Sc. Profesor asistente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Investigador del programa Biofarma, Instituto La Salle de Investigaciones Avanzadas. Grupo de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle. Correo electrónico: jajaimeso@lasalle.edu.co

** M.V., Ph.D. Profesora asociada de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Investigadora del Programa Biofarma, Instituto La Salle de Investigaciones Avanzadas. Grupo de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle. Correo electrónico: agomez@unisalle.edu.co

*** M.V., M.Sc. Laboratorio de Medicina Aviar, Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). ULS Proyecto Sapuvet III "Contribuyendo a los objetivos del desarrollo del milenio a través del concepto de una salud". Correo electrónico: diana.alvarez@ica.gov.co

**** M.V., M.Sc. Profesor asistente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Grupo de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle. Correo electrónico: diegosoler@unisalle.edu.co

***** M.V., M.Sc., Ph.D. Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Grupo de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle. Correo electrónico: jromerop@unisalle.edu.co

***** D.M.V., M.Sc., Ph.D. Decano, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Director del Grupo de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle. Correo electrónico: lvillamil@lasalle.edu.co

Fecha de recepción: marzo 16 de 2010

Fecha de aprobación: septiembre 16 de 2010

THE INFECTIOUS DISEASES AND THEIR IMPORTANCE IN THE POULTRY INDUSTRY

ABSTRACT

Poultry industry has become one of the most promising and fastest growing in Colombia, within the context of a country whose best skills are in the agricultural sector. For this reason, programs currently being implemented to improve the quality of poultry products, with the aim not only to maintain the growth of the industry but to expand the frontiers to export. However, the poultry industry faces a great challenge to production level, because infectious di-

seases affecting birds continue to be the major headache of the sector, even over food and genetics. This article presents relevant elements concerning the poultry industry as well as official control infectious diseases and some infectious diseases that afflict more, emphasizing the importance of the intervention for managing and controlling such diseases.

Keywords: poultry, infectious diseases, Conpes, poultry production.

INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las industrias de mayor crecimiento en Colombia en los últimos años, lo cual le ha permitido ubicarse en el segundo lugar de la participación pecuaria dentro del producto interno bruto (PIB) del país (Colombia-Federación Nacional de Avicultores de Colombia-Fondo Nacional Avícola, 2008). Esto es debido al vertiginoso aumento de la cantidad de explotaciones avícolas y de la comercialización de sus productos, así como a enérgicas campañas para estimular el consumo de la carne de pollo, del huevo y de otros derivados del sector por parte de Fenavi.

No obstante, al mismo tiempo que se incrementan las explotaciones avícolas, las amenazas al sistema productivo no se quedan atrás, por lo que la implementación de estrictos programas de bioseguridad, así como la tecnificación de los procesos productivos, constituyen los puntos principales en los que se enfatiza actualmente. Asimismo, es importante tener en cuenta los continuos avances que se desarrollan en el país en materia de dietas y fuentes alternativas de alimentación, para los diferentes sistemas de producción.

Entre las amenazas más relevantes que enfrenta el sector avícola se encuentran las enfermedades infecciosas, fuente de las mayores pérdidas económicas que sufre el sistema productivo, no solo por la mortalidad que generan, sino por los decomisos en planta de beneficio y los altos costos en tratamientos y programas de vacunación preventiva. Infortunadamente, a pesar de la continua implementación de planes preventivos, las enfermedades infecciosas encuentran los mecanismos para evadir este tipo de medidas, generando constante preocupación a los empresarios del sector (Bennett e Ijpelaar, 2003).

LA AVICULTURA Y SU INDUSTRIA EN COLOMBIA

Desde la última década, la industria avícola ha aumentado su participación en la economía del país. Reportes económicos del 2003 demostraron que la participación de la industria avícola representó el 13,7% del total de la producción agropecuaria, por encima del café y la ganadería de leche. En relación con el inventario ganadero, la industria avícola en el 2004 representó el 49% por encima de todas las demás especies (Colombia-Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2004) (figura 1).

Datos más recientes muestran que para 2005, 2006 y 2007, el crecimiento de la industria no se detuvo, por el contrario, tuvo un aumento mayor (figura 2). De esta forma, la producción avícola superó los 2.183 millones de dólares para el 2007 y, en consecuencia, las ganancias recibidas en el país fueron de 554 millones de dólares, lo cual representa un aporte sumamente importante dentro del PIB nacional (figura 3).

Según datos presentados por la Superintendencia de Sociedades, el sector de la avicultura y, en especial, los subsectores del pollo y el huevo, tuvieron un crecimiento positivo de 12,5% y 23,4% respectivamente, durante los años 2007 y 2008, lo que indica un aumento tanto de la oferta como de la demanda del sector. En 2009, la industria avícola tuvo un crecimiento de 3,1% (7,1% del huevo, 1,4% de la incubación y 0,91% del pollo). Igualmente, se produjeron 9.861 millones de huevos y 1.020.659 toneladas de pollos (Avicultores, 2010a). Esta tendencia positiva ha hecho que la industria se preocupe cada vez más por obtener un producto de mayor calidad que le permita mantener estos crecimientos.

Figura 1. Porcentaje de participación de los sectores pecuarios dentro del inventario ganadero.



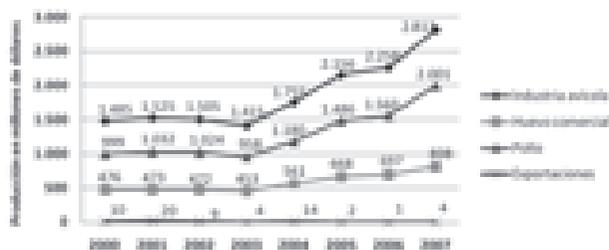
Fuente: adaptado de Colombia-Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2004).

Figura 2. Producción avícola nacional entre 2000 y 2007 en millones de dólares (us\$). Nótese el aumento que ha tenido el sector en los últimos 4 años.



Fuente: adaptado de Colombia-Fenavi-Fonav (2009).

Figura 3. Participación de la avicultura dentro del PIB entre los años 2000 y 2007 en millones de dólares (US\$).



Fuente: adaptado de Colombia-Fenavi-Fonav (2009).

En Colombia, la producción de pollo se observa principalmente en la región central, integrada por los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Huila y Boyacá (32%), seguida por los Santanderes (26%), Valle del Cauca (16%), Antioquia (9%), Costa Atlántica (9%) y el Eje Cafetero (7%). La industria posee una moderna infraestructura para el beneficio de las aves compuesta por sesenta y dos plantas. En el ámbito americano, Colombia ocupa el sexto lugar en producción de pollo (después de Estados Unidos, Brasil, México, Canadá y Argentina) y el cuarto en producción de huevo de mesa (después de Estados Unidos, México y Brasil) (Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007).

El consumo de pollo en Colombia se encuentra alrededor de 20 kilogramos per cápita anuales, el cual resulta relativamente bajo comparado con el consumo anual de los países con mayor consumo per cápita en el mundo (Estados Unidos 43 kg, Brasil 31 kg y México 23 kg). Por su parte, el consumo per cápita de huevo en Colombia es de 200 unidades, sustancialmente inferior al de Japón (346), México (327), China (290) y Estados Unidos (260). Existen posibilidades de expandir la producción interna a través de incrementos en el consumo doméstico (Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007).

COMERCIO INTERNACIONAL

De acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), la producción de carne de pollo podría crecer un 4% en el mundo para presentar un gran total de 74 millones de toneladas. Estas cifras son indicativas de un aumento de la producción por parte de China y Brasil, segundo y tercer productor de pollo del mundo, respectivamente. Asimismo, se estima que en el caso de los Estados Unidos se disminuirá la producción debido a los altos costos del alimento (Avicultores, 2009).

En relación con las exportaciones de pollo y huevo, Colombia presentó un aumento en sus exportaciones a Venezuela desde el 2009, posterior a la certificación de 85 granjas para exportar genética y huevo de consumo, y de 8 granjas de pollo de engorde, la cual fue emitida por parte del Instituto de Salud Agrícola Integral (Insai). Esta certificación permite aumentar las exportaciones a Venezuela, las cuales fueron de 53,2 millones de dólares en el 2008 (Avicultores, 2009). Según datos del primer trimestre del año, la producción avícola aumentó 4,3%, así como la producción de huevo (3,4%) y de pollo (4,8%) (Avicultores, 2010b). Estas cifras demuestran la importancia de trabajar en la formación de un mercado para permitir exportaciones constantes y exitosas. Con Ecuador se mantiene la exportación de genética avícola con la venta de pollito de un día, huevos para *broiler* y reproductoras pesadas (Avicultores, 2010a).

La ausencia de la enfermedad de Newcastle en México ha permitido que se realicen exportaciones de pollo a los Estados Unidos. Empresas mexicanas compiten con Tyson y Pilgrim's en el mercado estadounidense, así como venden sus productos en cadenas alimenticias como McDonald's y KFC. En relación con el TLC con Estados Unidos, estas empresas enfrentaron el mercado mejorando su eficiencia en granjas y plantas, reforzando el concepto de *pollo amarillo* y trabajando en equipo con medianas empresas (Avicultores, 2010b).

INOCUIDAD DE LA CADENA AVÍCOLA

De acuerdo con las investigaciones realizadas por el Invima en relación con la inocuidad de la cadena avícola, *Salmonella spp.* es el principal patógeno que se puede aislar en los productos avícolas (Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007). Este hallazgo relaciona los productos avícolas con las enfermedades transmisibles por alimentos (ETA), convirtiéndose en una zoonosis y aumentando la im-

portancia de una adecuada inocuidad de la cadena.

La vigilancia, la inspección y el control de la cadena avícola debe comenzar desde las granjas con un monitoreo constante de las aves, productos y subproductos, continuar con las plantas de beneficio o centros de distribución de huevo, y terminar en el lugar donde serán consumidos por el ser humano.

Actualmente se realizan las tareas de vigilancia, inspección y control desde las plantas de beneficio y los establecimientos de comercialización de huevo por parte del Invima. De igual forma, Fenavi-Fonav ha fomentado la implementación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP), así como de buenas prácticas de manufactura (Avicultores, 2010b; Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007).

Sin embargo, existen deficiencias en los programas de monitoreo de la carne y del huevo por parte del sector oficial. El Invima posee laboratorios que presentan baja cobertura y poca disponibilidad de técnicas, lo que conduce a la presentación de deficiencias en las labores de inspección, vigilancia y control que se ejercen rutinariamente.

POLÍTICA NACIONAL DE SANIDAD E INOCUIDAD PARA LA CADENA AVÍCOLA

Como resultado de este desarrollo en el sector de la avicultura, el gobierno colombiano, mediante el Consejo Nacional de Política Económica y Social del Departamento Nacional de Planeación, presentó en 2007 la Política Nacional de Sanidad e Inocuidad para la Cadena Avícola, como un esfuerzo por incentivar y reglamentar el manejo de ciertas enfermedades infecciosas que impactan negativamente el sector. En este documento se hace mención especial a tres agentes infecciosos causantes de las enfermedades que se describen en este artículo: la enfermedad

de Newcastle, la salmonelosis aviar y la influenza aviar (Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007). Estas tres patologías son consideradas como prioritarias para su prevención, manejo y control en el país, debido a que son barreras económicas para la exportación de productos y subproductos de la industria avícola, y en el caso de *Salmonella spp.* es una enfermedad zoonótica, puesto que se reporta la transmisión eficiente entre humanos y animales.

LAS AMENAZAS DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

Como todo sistema productivo, la industria avícola se ve enfrentada a diversas amenazas que ponen en riesgo su competitividad. Vale la pena anotar que en avicultura las principales amenazas provienen de tres fuentes: alimentación, genética y sanidad. De estas tres, durante mucho tiempo se consideró que la alimentación era el principal factor que afectaba al sector, ya que de este depende la eficiencia productiva de las aves, a su vez, elementos como el clima, los precios y la oferta influyen directamente sobre la disponibilidad y la calidad del alimento que se les suministra a las aves. Es así como un evento externo (por ejemplo, el precio del maíz) impacta de forma negativa en la disponibilidad del concentrado y, por tanto, aumenta los costos de producción, los cuales siempre son subvencionados por el consumidor.

Otro factor de importancia que afecta al sistema de producción es la genética de las aves que se encuentran comúnmente en las explotaciones avícolas colombianas. Este elemento ha sido estudiado por diferentes grupos de investigación en el mundo, quienes demuestran que las líneas genéticas actuales no están totalmente adaptadas a las condiciones del trópico, debido a la presentación de enfermedades como la hipertensión arterial pulmonar (Cómez, 2007). Por último, pero sin que sean menos importantes, aparecen las enfermedades infecciosas como la amenaza

más relevante para los sistemas de producción avícolas del país, razón por la cual el tema merece ser desarrollado más profundamente.

LOS AGENTES INFECCIOSOS Y SU IMPORTANCIA EN EL SECTOR

Visto desde lo expuesto anteriormente, la avicultura es una de las industrias más prósperas del país. Sin embargo, como industria creciente enfrenta retos y peligros que amenazan su estabilidad y su proyección futura, entre estos, las enfermedades infecciosas son consideradas como las más importantes, ya que generan pérdidas económicas que a menudo son inestimables por el productor, al punto de que hoy en día estas pérdidas se incluyen en los costos “normales” de producción.

Dentro de los agentes patógenos que afectan a las aves se encuentran los virus, las bacterias y los hongos, los cuales actúan solos o en conjunto, generando diferentes cuadros de enfermedad, al igual que diversos tipos de consecuencias económicas en el sistema productivo. Por último, la situación se torna aún más grave, debido a que muchas de estas enfermedades generan barreras de exportación que impiden a los productores avícolas llegar a los mercados internacionales, o simplemente ser más competitivos. Para ilustrar de forma más clara esta situación, es necesario hacer mención de algunas de estas enfermedades y analizar su impacto dentro del sistema avícola.

ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

Esta es tal vez la barrera de exportación avícola más importante que el país posee actualmente, ya que se encuentra en la lista de enfermedades notificables en la Organización para la Salud Animal (OIE, 2005). Es una patología de origen viral que genera grandes pérdidas económicas como resultado del desarrollo de un cuadro clínico respiratorio, digestivo y nervioso,

que en la mayoría de los casos termina con la muerte de las aves enfermas. No obstante, si la muerte de las aves no sucede como resultado de la infección del virus de Newcastle, la presencia de este es un factor que predispone para la aparición de otras enfermedades oportunistas como *E. coli* y *Mycoplasma*, las cuales pueden agravar el cuadro clínico y generar la muerte.

La enfermedad es causada por el virus de la familia *Paramixoviridae*, género *Avulavirus*; las cepas se pueden caracterizar de acuerdo con su virulencia en alta y baja, y a su patogenicidad en velogénica, mesogénica y lentogénica. El virus puede afectar veintisiete órdenes de aves, entre las cuales están las Paseriformes, Psittaciformes, Struthioniformes y Columbiformes (Aldous *et ál.*, 2008).

Actualmente, el aislamiento viral es la técnica diagnóstica de elección, para posteriormente caracterizar el agente por medio de RT-PCR y la secuenciación de nucleótidos o índice de patogenicidad intracerebral (IPIC). Asimismo, se encuentran pruebas serológicas como inhibición de la hemaglutinación y Elisa, y se ha implementado el uso de la RT-PCR en tiempo real como método de detección rápido en brotes de campo (Cui *et ál.*, 2007).

Este virus se distribuye ampliamente en Colombia, lo que ha generado la implementación de proyectos de control y prevención por parte del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Fenavi. Durante los últimos cuatro años se ha registrado una disminución de 400 notificaciones de síndromes respiratorios y nerviosos en 2006 a 232 en 2009, de las cuales, 139 fueron positivas a Newcastle en 2006 contra 48 en 2009 (Castañeda, 2010). Sin embargo, algunos países como Chile y Estados Unidos se encuentran libres de esta patología, razón por la cual, impiden el ingreso de aves y subproductos avícolas de países donde está presente la enfermedad de Newcastle.

ENFERMEDAD DE GUMBORO O ENFERMEDAD INFECCIOSA DE LA BURSA

Es una patología de origen viral al igual que la de Newcastle, pero su presentación clínica es totalmente diferente. El virus de Gumboro es un agente inmunosupresor por naturaleza, esto quiere decir que afecta el sistema inmune de las aves, produciendo inmunodeficiencia y, por tanto, aumentando la susceptibilidad a las infecciones del medio. Al mismo tiempo, genera procesos en los cuales disminuye la eficacia de las vacunas y, además, pone en mayor riesgo de contraer la enfermedad al animal. Esta patología se considera una de las más importantes en avicultura, debido a que su presentación es recurrente y las medidas utilizadas para su control son insuficientes.

La enfermedad infecciosa de la bursa, altamente contagiosa, afecta principalmente a aves jóvenes (hasta seis semanas de edad), replicándose en el tejido linfóide, en especial en la bursa o bolsa de Fabricio (Lukert y Saif, 2003; Van Den Berg, 2000; Jordan y Pattison, 1998). El agente causal de la EG es el virus de la enfermedad infecciosa de la bursa (IBDV), el cual pertenece a la familia *Birnaviridae* y al género *Avibirnavirus*. Presenta dos formas clínicas: la aguda, generalmente mortal, y la media o subclínica, la cual no produce sintomatología clínica, caracterizándose por un cuadro de inmunosupresión severa, lo que aumenta la susceptibilidad a otros agentes infecciosos, y la presentación de otras enfermedades en las aves (Alzate, 2001; Lukert y Saif, 2003; Müller *et ál.*, 2003).

El diagnóstico de la enfermedad de Gumboro se realiza por medio de una combinación de múltiples herramientas, tales como la evaluación clínica, la necropsia e histopatología, la detección e identificación del agente viral a través del uso de pruebas moleculares como la RT-PCR (Müller *et ál.*, 2003; Jaimes *et ál.*, 2009), la RT-PCR en tiempo real (Wu *et ál.*, 1997; Jackwood *et ál.*, 2003; Jackwood, 2004; Peters *et ál.*,

2005) y el uso de técnicas serológicas como la prueba de Elisa (Lukert y Saif, 2003; Eterradossi, 2004).

En Colombia, la enfermedad de Gumboro está presente en las explotaciones avícolas con la detección de cepas de tipo muy virulento (vvIBDV) en diferentes regiones del territorio nacional, las cuales producen mortalidades entre 60 y 100 % (Banda y Villegas, 2004; Ochoa *et ál.*, 2005, Pulido y Villegas, 2006; Jaimes, 2008). Esta entidad causa grandes pérdidas económicas en sistemas de producción de pollo de engorde y ponedora comercial, representadas por la disminución en la ganancia de peso, la eficiencia alimenticia y la producción de huevo; altas tasas de morbilidad; decomisos en planta de beneficio; y costos por vacunaciones (Bennett e Ijpelaar, 2003).

SALMONELOSIS AVIAR

Esta es una enfermedad de gran importancia en la avicultura, y con mayor impacto en salud pública. Es causada por un grupo de microorganismos bacterianos del género *Salmonella*, los cuales producen un cuadro de tipo gastrointestinal que lleva a la muerte del animal y, además, aumenta los costos de producción por el uso de antibióticos para el tratamiento y por los decomisos en plantas de beneficio. Esta enfermedad posee un componente adicional, el cual hace que su manejo y control sean de vital importancia, y es el hecho de que es considerada una enfermedad zoonótica. Esto quiere decir que se encuentra en el grupo de entidades que pueden transmitirse entre seres humanos y animales de forma eficiente, por lo que se constituye como una de las patologías de mayor importancia en la industria. Afortunadamente, es una enfermedad tratable en las aves, lo que hace que en la mayoría de los casos la *Salmonella* no contagie al ser humano, pero sí impacta de forma negativa los costos de producción.

La *Salmonella entérica* subespecies *entérica* se refiere a los serotipos que tienen poder patógeno en las aves, principalmente los serovares *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum*. La *Salmonella typhimurium* y la *Salmonella enteritidis* presentan distribución mundial, de igual modo poseen una gran variedad de hospederos que incluyen animales salvajes, animales domésticos y humanos (Vadillo, 2004), y causa en las aves jóvenes disminución en el crecimiento, morbilidad y mortalidad alta, y en las aves maduras se observa anorexia, diarrea y disminución en la producción de huevos; la *Salmonella pullorum* causa una enfermedad septicémica en aves jóvenes; y la *Salmonella gallinarum* se observa principalmente en aves adultas en los períodos tardíos de producción (Mdegela *et ál.*, 2000).

Los signos clínicos no son suficientes para diagnosticar con certeza la presencia de *Salmonella* en un lote, dependiendo finalmente del aislamiento e identificación del organismo causante. La detección de *Salmonella* es un proceso complicado con respecto a las aves portadoras, debido a que la bacteria no se elimina de manera continua, además de presentar una tasa baja de excreción en las heces (Vadillo, 2004), justificándose la toma de muestras seriadas y el uso de técnicas específicas. Entre las técnicas diagnósticas utilizadas, se encuentra el cultivo bacteriano (Vadillo, 2004), la prueba de Elisa (Hassan, 1997), pruebas moleculares como PCR (Olivera *et ál.*, 2002; Charlton, 2005) y PCR en tiempo real (Eyigor *et ál.*, 2005).

La diversidad de fuentes de transmisión de *Salmonella* es un desafío para la industria avícola. La infección o contaminación en aves reproductoras o en incubadora es uno de los principales factores de riesgo para la presentación del microorganismo en pollo de engorde (Bailey, 1996). Las estrategias de

control requieren la implementación de un completo plan de bioseguridad, así como el establecimiento de programas de muestreo, con el fin de monitorear el estado sanitario con respecto a la *Salmonella*.

INFLUENZA AVIAR

Entre las grandes amenazas que enfrenta la industria, se encuentra la tan nombrada *influenza aviar* (IA). Es una enfermedad de origen viral que afecta a las aves, causando un cuadro de tipo respiratorio muy similar al de un resfriado común. Sin embargo, cabe anotar que existe un grupo muy pequeño de cepas del virus, cuya característica principal consiste en producir un cuadro de enfermedad sistémica que termina con la muerte de las aves (en algunos casos hasta con el 100% de las aves infectadas). Aunque este grupo de virus (conocidos como de *alta patogenicidad*) no son los más predominantes, su aparición genera emergencias en los servicios veterinarios y los servicios de salud pública, debido a que el virus es de tipo zoonótico. Actualmente no se reporta la presentación de la enfermedad en Colombia, con lo cual se oficializa su estatus como país libre en el informe presentando a la OIE en marzo del presente año (Castañeda, 2010), aunque en 2005 se identificó la evidencia serológica de un virus de IA de baja patogenicidad, H9N2, no notificable en la región norte del Tolima, en granjas de reproducción (Colombia-Departamento Nacional de Planeación, 2007).

El virus de la influenza aviar (IA) pertenece a la familia *Orthomyxoviridae*, género *Influenzavirus A*, el cual se puede clasificar por medio de las proteínas hemaglutinina y neuraminidasa. Se han registrado 15 diferentes subtipos de hemaglutininas y 9 diferentes subtipos de neuraminidasas, los cuales son importantes para el desarrollo de estudios epidemiológicos y la ubicación de las fuentes de los virus de IA (Cardona *et al.*, 2009). Estos virus de IA se pueden

categorizar en diferentes tipos patógenos denominados de *alta patogenicidad* y *baja patogenicidad*, con base en la capacidad de producir enfermedad moderada o severa en las aves. La OIE ha definido el virus de IA de alta patogenicidad, como aquel que presenta un índice de patogenicidad intravenoso mayor que 1,2, o causante de al menos el 75% de mortalidad en aves de 4 a 8 semanas infectadas por vía intravenosa (OIE, 2005). Se han identificado de alta patogenicidad los subtipos H5 y H7. Entre los principales signos clínicos se observa crestas cianóticas, necrosis de la cresta y barbas, hemorragias subcutáneas en tarsos y patas, edema e hinchazón en muslos y cara y aumento de la respiración.

Los virus de baja patogenicidad frecuentemente no presentan signos clínicos, aunque en algunas ocasiones se observa disminución de la producción de huevos, tos, estornudos y lagrimación excesiva (Cardona *et al.*, 2009). Sin embargo, la ecología del virus es compleja debido al cambio continuo del genoma mediante mutaciones, lo que ha generado brotes y pandemias en una variedad de diferentes aves y mamíferos (entre estos el ser humano).

No es posible realizar el diagnóstico de la enfermedad con base en las características clínicas y patológicas de la enfermedad (Swayne & Beck, 2005). Es necesario el uso de técnicas como RT-PCR (Spackman *et al.*, 2002), las cuales permiten detectar de forma rápida y confiable la enfermedad, sin embargo, el aislamiento viral y la identificación son esenciales para un diagnóstico oportuno. En relación con las técnicas serológicas como Elisa y la inmunodifusión en gel agar (AGID), estas deben ser utilizadas en programas de monitoreo e investigación rutinarios para comprender y prevenir el contagio y distribución de la influenza aviar (Capua & Alexander, 2006).

BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR

Esta enfermedad es de gran importancia, ya que genera grandes pérdidas económicas representadas en decomisos en plantas de beneficio, tratamientos por infecciones secundarias y vacunaciones (Cavanagh & Naqi, 2003).

El virus de bronquitis infecciosa (IBV) causa una enfermedad respiratoria aguda, la cual afecta al pollo de engorde y a la ponedora comercial. La infección presenta un periodo de incubación entre 18 y 36 horas, seguido de tos, estornudos y ruidos respiratorios (Cavanagh & Naqi, 2003). En ponedora comercial se caracteriza por disminución en la producción y calidad de los huevos (Ignjatovic & Sapats, 2000).

El virus pertenece al orden de los *Nidovirales*, familia *Coronaviridae*, género *coronavirus*, el cual posee la proteína de la espícula S1, la cual induce anticuerpos neutralizantes específicos del serotipo e inhibidores de la hemoaglutinación que permiten determinar el serotipo del IBV, ya que se dan pocos cambios en la composición de aminoácidos de esta proteína en regiones específicas denominadas *regiones hipervariables*.

El diagnóstico de la enfermedad se realiza utilizando herramientas como la historia clínica, la necropsia, el aumento en los títulos de anticuerpos, las lesiones microscópicas, las técnicas de detección de antígeno como RT-PCR (Cavanagh *et ál.*, 1999; Callison *et ál.*, 2001; Moscoso *et ál.*, 2005), RT-PCR en tiempo real (Jackwood *et ál.*, 2003; Jackwood, 2004; Peters *et ál.*, 2005) y aislamiento viral; técnicas de detección de anticuerpos como Elisa e inhibición de la hemaglutinación; la prueba Elisa no permite diferenciar entre un serotipo y otro del virus, lo cual se puede realizar mediante las pruebas de VN e HI (De Wit, 2000). Es importante tener en cuenta que tanto la historia clínica como las lesiones observadas en la necrop-

sia son compatibles con otras enfermedades virales, lo cual dificulta su diagnóstico, lo que conduce a la utilización de técnicas más específicas para la identificación del agente (Cavanagh & Naqi, 2003).

El IBV es extremadamente difícil de controlar debido a la ausencia de protección cruzada entre los múltiples tipos diferentes (serotipos) y virus variantes, confirmando la habilidad del virus para cambiar rápidamente y adaptarse al hospedero (Jackwood, 2006). Lo anterior es importante, ya que en Colombia y, en general, en América del Sur, se conocen y se protegen las aves con un número limitado de serotipos, pero se desconocen los serotipos causantes de enfermedad en campo, siendo necesaria la rápida identificación y caracterización del tipo de IBV, con el fin de determinar la elección de la vacuna apropiada para las aves susceptibles.

Diversos autores han demostrado la existencia de selección *in vivo* de subpoblaciones virales y mutaciones en el genoma a partir de la aplicación de vacunas vivas en aves comerciales (Mckinley *et ál.*, 2008). Asimismo, la exposición a las vacunas vivas puede llevar a la presentación de persistencia viral (Álvarez *et ál.*, 2009).

OTRAS ENFERMEDADES

Además de las patologías presentadas anteriormente, existen otras enfermedades de relevancia como la laringotraqueitis infecciosa aviar, pneumovirus aviar, la micoplasmosis y la coriza infecciosa, las cuales impactan de forma igualmente negativa a la avicultura. No obstante, los cuatro agentes descritos son los de mayor importancia en el sistema.

EL PAPEL DE LA ACADEMIA

Una vez observado este panorama de la industria, junto con sus fortalezas, debilidades y amenazas, es

evidente la necesidad de la intervención por parte de la academia para investigar y desarrollar herramientas eficaces para la prevención y el manejo de las enfermedades infecciosas que aquejan al sector.

Afortunadamente, en Colombia, el sector avícola posee un vínculo fuerte con las universidades, por

lo que existen grupos de investigación de alto nivel, expertos en esta área. En instituciones como la Universidad de La Salle, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Antioquia, existen grupos comprometidos con el continuo mejoramiento de la avicultura nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldous, E. "Newcastle Disease in Pheasants (Phasianus Colchicus): A Review". *The Veterinary Journal* 175 (2). (2008): 181-185.
- Álvarez, D. "Evaluación prospectiva de la carga viral del virus de bronquitis infecciosa aviar en granjas avícolas de pollo de engorde con antecedentes de presencia de la enfermedad". Tesis. Maestría en Ciencias Salud Animal. Universidad Nacional de Colombia. 2009.
- Alzate, O. "Caracterización molecular del virus de la enfermedad de Gumboro mediante transcripción reversa-reacción en cadena de la polimerasa-polimorfismo de fragmentos de restricción". Tesis. Maestría en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Javeriana. 2001.
- Avicultores. "Venezuela certifica 85 granjas avícolas nacionales". *Revista de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia* 160. (2009): 24-25.
- Avicultores. "Avicultura colombiana 2009: crecimiento en medio de la recesión". *Revista de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia* 170. (2010a): 9-12.
- Avicultores. "Una mirada a Bachoco". *Revista de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia* 174. (2010b): 32-34.
- Bailey, J. "Effect of Hatching Cabinet Sanitation Treatments on Salmonella Cross-Contamination and Hatchability of Broiler Eggs". *Poultry Science* 75. (1996): 191-196.
- Banda, A. and Villegas P. "Genetic Characterization of Very Virulent Infectious Bursal Disease Viruses from Latin America". *Avian Diseases* 48. (2004): 540-549.
- Bennett, R., and Ijpelaar, J. "Economic Assessment of Livestock Diseases in Great Britain." Ponencia reportada al Departamento de Agricultura y Economía Alimenticia. University of Reading. 2003.
- Callison S., Jackwood M. and Hilt, D. "Molecular Characterization of Infectious Bronchitis Virus Isolates Foreign to the United States and Comparison with United States Isolates". *Avian Diseases* 45 (2). (2001): 492-499.
- Capua, I. and Alexander, D. "The Challenge of Avian Influenza to the Veterinary Community". *Avian Pathology* 35 (3). (2006): 189-205.
- Cardona, C., Xing, Z., Sandrock, C. and Davis, C. "Avian Influenza in Birds and Mammals". *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 32. (2009): 255-273.
- Castañeda, P. "Avicultores". *Revista de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia* 172. (2010): 42-44.
- Cavanagh, D., Mawditt, K., Britton, P. and Naylor, C. J. "Longitudinal Field Studies of Infectious Bronchitis Virus and Avian Pneumovirus in Broilers using Type-Specific Polymerase Chain Reactions". *Avian Pathology* 28. (1999): 593-605.

- Cavanagh, D. and Naqi, S. Infectious Bronchitis. En: Diseases of Poultry. Iowa: Iowa State University Press, 2003.
- Charlton, C. "Comparison of Salmonella Enteritidis Specific Polymerase Chain Reaction Assay to Delayed Secondary Enrichment Culture for the Detection of Salmonella Enteritidis in Environmental Drag Swab Samples". *Avian Diseases* 49. (2005): 418-422.
- Colombia-Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Participación del sector agropecuario en el PIB. Bogotá: DANE, 2004. <www.dane.gov.co>.
- Colombia-Departamento Nacional de Planeación. Política Nacional de Sanidad e Inocuidad para la Cadena Avícola. Consejo Nacional de Política Económica y Social, Documento Conpes 3468, DNP. 2007. <www.dnp.gov.co>.
- Colombia-Federación Nacional de Avicultores de Colombia-Fondo Nacional Avícola. Estadísticas, Fenavi-Fonav. 2009. <www.fenavi.org>.
- Cui, S., Fung, Y., Lau, L., Liu, W., Wang, Y., Tong, G., Chen, J. and Yu, C. "Detection of Newcastle Disease Virus using Nucleic Acid Sequence-Based Amplification". *Biologicals* 35. (2007): 13-18.
- De Wit, J. "Detection of Infectious Bronchitis". *Avian Pathology* 29. (2000): 71-93.
- Eterradossi, N. Infectious Bursal Disease (Gumboro Disease). In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Organización Mundial de Sanidad Animal OIE. 2004. <www.oie.int>.
- Eyigor, A., Goncagul, G., Gunaydin, E. and Tayfun, K. "Salmonella Profile in Chickens Determined by real-Time Polymerase Chain Reaction and Bacteriology from Years 2000 to 2003 in Turkey". *Avian Pathology* 34 (2). (2005): 101-105.
- Gómez, A. "Endothelin 1, its Endothelin Type A Receptor, Connective Tissue Growth Factor, Platelet-Derived Growth Factor, and Adrenomedullin Expression in Lungs of Pulmonary Hypertensive and Nonhypertensive Chickens". *Poultry Science* 86 (5). (2007): 909-16.
- Hassan, H. "Efficacy of a Live Virulent Salmonella Typhimurium Vaccine in Preventing Colonization and Invasion of Laying Hens by Salmonella Typhimurium and Salmonella Enteritidis". *Avian Diseases* 40. (1997): 72-77.
- Ignjatovic, J. and Sapats, S. "Avian Infectious Bronchitis Virus". *Rev Sci Tech* 19 (2). (2000): 493-508.
- Jackwood, D. J., Spalding, B. D. and Sommer, S. E. "Real-Time Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction Detection and Analysis of Nucleotide Sequences Coding for a Neutralizing Epitope on Infectious Bursal Disease Viruses". *Avian Diseases* 47. (2003a): 738-744.
- Jackwood, M., Hilt, D. and Callison, S. "Detection of Infectious Bronchitis Virus by Real-Time Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction and Identification of a Quasispecies in the Beaudette Strain". *Avian diseases* 47. (2003b): 718-724.
- Jackwood, D. "Recent Trends in the Molecular Diagnosis of Infectious Bursal Disease Viruses". *Anim Health Res Rev.* 5 (2). (2004): 313-316.
- Jackwood, M., Hilt, D., Lee, C., Kwon, H., Callison, S., Moore, K., Moscoso, H., Sellers, H. and Thayer, S. "Data from 11 Years of Molecular Typing Infectious Bronchitis Virus Fields Isolates". *Avian diseases* 49 (1). (2005): 614-618.
- Jackwood, M. "Bronquitis infecciosa: hallazgos recientes en cepas del virus de la bronquitis infecciosa". Ponencia presentada en el XI Seminario Internacional de Patología y Producción Aviar. 2006.
- Jaimes, J. "Uso de técnicas moleculares para la identificación y caracterización de cepas de campo y cepas vacunales del virus de la enfermedad de Gumboro". Tesis. Maestría en Ciencias Salud Animal. Universidad Nacional de Colombia. 2008.

- Jaimes, J., Álvarez, D., Jaime, J. y Vera, V. "Aspectos determinantes en la presentación de la enfermedad infecciosa de la bursa". *Revista de Medicina Veterinaria* 17 (1). (2009): 11-22.
- Jordan, J. y Pattison, M. "Enfermedad infecciosa de la bolsa". En: *Enfermedades de las aves. México: Manual Moderno, 1998.*
- Lukert, P. and Saif, Y. Infectious Bursal Disease. In: *Diseases of Poultry. Iowa: Iowa State Press, 2003.*
- McKinley, E., Hilt, D. and Jackwood, M. "Avian Coronavirus Infectious Bronchitis Attenuated Live Vaccines Undergo Selection of Subpopulations and Mutations Following Vaccination". *Vaccine* 26. (2008): 1274-1284.
- Mdegela, R., Yongolo, M., Minga, U. and Olsen, J. "Molecular Epidemiology of Salmonella Gallinarum in Chickens in Tanzania". *Avian Pathology* 29. (2000): 457-463.
- Moscoso, H., Raybon, E., Thayer, S. and Hofacre, C. "Molecular Detection and Serotyping of Infectious Bronchitis Virus from FTA-Filter Paper". *Avian diseases* 49. (2005): 24-29.
- Müller, H., Islam, R. and Raue, R. "Research on Infectious Bursal Disease-the Past, the Present and the Future". *Veterinar y Microbiology* 97. (2003): 153-165.
- Ochoa, L., Osorio, N. H., Palya, V. y Gardin, Y. "Presencia del virus muy virulento de enfermedad infecciosa de la bolsa (vvIBDV) en Colombia". *Revista Plumazos* 23. (2005): 10-14.
- Oliveira, S., Santosa, L., Schucha, D., Silva, A., Sallea, C. and Canala, C. "Detection and Identification of Salmonellas from Poultry-Related Samples by PCR". *Veterinary Microbiology* 87. (2002): 25-35.
- Organización de Sanidad Animal (OIE). "Infectious Bronchitis". *Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals. 2005. <www.oie.int>.*
- Peters, M. A., Lin, T. L. and Wu, C. C. "Real-time RT-PCR Differentiation and Quantitation of Infectious Bursal Disease Virus Strains Using Dual-Labeled Fluorescent Probes". *Journal of Virological Methods* 127 (1). (2005): 87-95.
- Pulido, M. y Villegas, P. "Mesa de discusión sobre la problemática sanitaria actual". *Revista Plumazos* (2006).
- Spackman, E., Senne, D. A., Myers, T. J., Bulaga, L. L., Garber, L. P., Perdue, M. L., Lohman, K., Daum, L. T. and Suárez, D. L. "Development of a Real-Time Reverse Transcriptase PCR Assay for Type A Influenza Virus and the Avian H5 and H7 Hemagglutinin Subtypes". *Journal of Clinical Microbiology* 40 (2002): 3256-3260.
- Swayne, D. E. and Beck, J. R. "Experimental Study to Determine if Low Pathogenicity and High-Pathogenicity Avian Influenza Viruses can be Present in Chicken Breast and thigh Meat Following Intranasal Virus Isolation". *Avian Diseases* 49. (2005): 81-85.
- Vadillo, S. *Manual de microbiología veterinaria. Santiago: Mc Graw-Hill, 2004.*
- Van Den Berg, T. "Acute Infectious Bursal Disease in Poultry: a Review". *Avian pathology* 29. (2000): 175-194.
- Wu, Ch. Ch., Lin, T. L. and Akin, A. "Quantitative Competitive Polymerase Chain Reaction for Detection and Quantification of Infectious Bursal Disease Virus cDNA and RNA". *J. Virol Methods* 66. (1997): 29-38.