

ACTUALIZACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES PARA EL CONTROL DE *SALMONELLA* EN AVICULTURA

Félix Ponsa Musarra

Servicios técnicos - Lohmann Animal Health

Introducción

El aumento significativo del número de brotes de toxiinfecciones alimentarias declarados a nivel mundial en el marco de la globalización a finales de los años 80 y principios de los 90 hizo replantear el concepto de seguridad alimentaria. Después de más de diez años de vigilancia activa, las salmonelas siguen siendo aún una de las principales causas de toxiinfecciones alimentarias en los seres humanos. Las aves de corral pueden ser portadoras asintomáticas de diferentes agentes zoonóticos, y la *Salmonella* y el *Campylobacter* son las causas más comunes de toxiinfecciones alimentarias en humanos relacionadas epidemiológicamente con la industria avícola. Por otro lado, la aparición de aislados de *Salmonella* y *Campylobacter* multiresistentes a los antibióticos, tanto en los animales como en los seres humanos, hace que se convierta en un problema de salud pública emergente.

La evaluación de los informes sobre las fuentes y tendencias de los agentes zoonóticos, proporcionados a la Comisión Europea por los Estados miembros, indican cada año que las campilobacteriosis, en primer lugar, y las salmonelosis, a continuación, son con mucha diferencia las zoonosis más declaradas en los seres humanos.

La *Salmonella enteritidis*, principalmente, y la *Salmonella typhimurium* son los dos serotipos más declarados en humanos en 2008: aproximadamente el 80 % de los casos de salmonelosis, situación que se mantiene similar a la de años anteriores y en los posteriores. En lo referente a sanidad animal, la *S. enteritidis* y la *S. typhimurium* son también los serotipos más declarados y se aíslan a menudo en las aves de corral y los productos avícolas. Los huevos y la carne de pollo pueden estar contaminados de *Salmonella* y los estudios epidemiológicos demuestran que siguen siendo unas de las fuentes de toxiinfecciones alimentarias más importantes.

En los últimos años, las cepas monofásicas de *S. typhimurium* se han convertido rápidamente en uno de

los serotipos de *Salmonella* más comunes en varias especies de animales y en cepas clínicas aisladas de humanos. Según el "Dictamen científico sobre el control y la evaluación del riesgo sanitario de las cepas del tipo *S. typhimurium*", las cepas monofásicas de *S. typhimurium* con la fórmula antigénica 1,4,[5],12:i:- se consideran variantes de la *S. typhimurium*, y los datos disponibles actualmente muestran que estas cepas parecen entrañar un riesgo para la salud pública comparable al de otras cepas de *S. typhimurium*. Por consiguiente, las disposiciones relativas a la *S. typhimurium* son aplicables también a estas cepas monofásicas.

La legislación actual fuerza a la industria alimentaria a responsabilizarse de la calidad y la seguridad alimentaria de sus productos y a implantar sistemas de autocontrol y de análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) para identificar, evaluar y controlar los peligros microbiológicos. El marco legal de actuación se fundamenta principalmente en el Reglamento (CE) 2160/2003 de 17 de noviembre, que establece el control de *Salmonella* y otros agentes zoonóticos. La norma internacional EN/ISO 6579 establece el método horizontal para la detección de la *Salmonella* spp. en los alimentos y los piensos. Asimismo, el anexo I del Reglamento (CE) 2073/2005 establece que dicha norma constituya el método de referencia respecto a todos los criterios relacionados con la *Salmonella*.

Mejores técnicas disponibles

El control de las salmonelas en las aves de producción se fundamenta en las medidas de bioseguridad, las buenas prácticas de manejo, altas exigencias de higiene y la implantación de autocontroles. Las experiencias del pasado muestran que las vacunas para las aves ponedoras y reproductoras representan un elemento importante en la prevención de las infecciones causadas por *Salmonella*. Sin embargo, sin la aplicación consecuente de medidas de gran alcance en cuanto a la limpieza y



desinfección, como también en lo referente a la optimización de la bioseguridad, no es posible lograr una eliminación duradera de las salmonelas.

Las técnicas fundamentales en el plan integral de control son:

-Eliminación de la *Salmonella* de las aves reproductoras: La principal estrategia de control ha de ser la prevención de la contaminación de las manadas de reproductoras parentales con salmonelas de importancia en salud pública, es decir, *S. enteritidis*, *S. typhimurim*, *S. hadar*, *S. virchow* y *S. infantis*. La *S. enteritidis* y la *S. typhimurim* se caracterizan por su poder invasivo y la capacidad de colonizar el aparato digestivo y el reproductor, pudiéndose transmitir de forma horizontal y vertical y contaminar a la progenie. La base para prevenir la introducción y diseminación de salmonelas en las manadas de reproductoras es partir de aves libres y la aplicación de estrictas normas de bioseguridad y manejo, acompañadas de controles bacteriológicos y serológicos periódicos. Las manadas de reproductoras positivas con salmonelas de importancia en salud pública serán destruidas, ya que pueden transmitir las a su descendencia contaminando la sala de incubación. La higiene, la desinfección y la conservación de los huevos incubables es básica para minimizar la contaminación.

-Higiene en la sala de incubación: La sala de incubación es un punto de control crítico muy importante para evitar las contaminaciones cruzadas entre manadas. Hay que conocer el estatus sanitario de todas las manadas de reproductoras y de los lotes de huevos incubables para programar en último lugar los nacimientos de los lotes sospechosos de *Salmonella*. En la sala tiene que haber una estricta separación entre zonas sucias y limpias, rigurosos programas de limpieza y desinfección de las incubadoras, las nacedoras, la maquinaria y los sistemas de ventilación, y una adecuada eliminación de residuos. Es muy importante la limpieza y la desinfección de los vehículos y carros de transporte de huevos incubables y de pollitos después de su utilización. Se realizarán controles microbiológicos periódicos, tanto de los pollitos y los huevos incubables como de las instalaciones, la maquinaria y los vehículos.

-Bioseguridad y bienestar animal en las granjas: Se entiende por bioseguridad al conjunto de barreras físicas y pautas de manejo que se han de implantar en una explotación avícola para impedir la entrada -y la salida- de agentes infecciosos que supongan una amenaza para las aves y los seres humanos. La bioseguridad es un proceso continuo, es una filosofía de trabajo que deberá seguir toda persona que trabaje en una explotación avícola. Es fundamental partir de

pollitos y pollitas libres de *Salmonella*. Usar calzado y ropa protectora y pediluvios con desinfectante. Impedir la entrada en la granja a los visitantes, a los animales domésticos -perros y gatos- y a las aves silvestres. Disponer de sistemas de ventilación y de bebederos que permitan un buen control ambiental y mantener seca la yacija durante toda la crianza, lo que proporcionará una mejor calidad del aire y un mejor bienestar animal. Es muy importante el control de la integridad intestinal y de los trastornos digestivos -coccidiosis, enteritis necrótica, disbacteriosis, etc. - ya que reducirá la suciedad fecal, la carga microbiana y la excreción de *Salmonella*. No se permitirá la cría sucesiva de manadas de aves en la misma yacija. Después del traslado o de la salida de cada manada o al finalizar cada ciclo de producción, las naves y el utillaje se limpiarán, desratizarán, desinsectarán y desinfectarán adecuadamente y se mantendrá un tiempo de espera durante el cual se realizarán las analíticas necesarias de comprobación de la eficacia de dichas operaciones que incluirá el control microbiológico de *Salmonella*. Además, se limpiarán y desinfectarán los accesos exteriores a las naves y las salidas de aire y polvo de los ventiladores que pueden diseminar las salmonelas al exterior.

La muda y los factores de estrés en general son factores predisponentes de la excreción de *Salmonella*. El bienestar animal y el control de las causas de estrés y de los agentes inmunodepresores -micotoxinas, enfermedad de Gumboro, anemia infecciosa, etc. - prevendrán o minimizarán la colonización y la excreción de salmonelas de las aves.

-Desinsectación: Los insectos son importantes vectores de *Salmonella*. El más común en las granjas avícolas es el escarabajo del estiércol -*Alphitobius diaperinus*-. Para su control, se utilizarán insecticidas autorizados. Los productos adulticidas -permetrina, cipermetrina, ciflutrin, etc.- se utilizan antes de la limpieza de la nave para asegurar la eliminación del escarabajo de la yacija y evitar que migre hacia la cubierta. Los larvicidas y ovidicidas -diflubenzurón, triflumurón, etc.- se aplican sobre la yacija nueva mediante pulverización y actúan impidiendo el desarrollo a fases adultas, y son inocuos para mamíferos y aves.

El ácaro rojo -*Dermanyssus gallinae*- es otro insecto muy común en las granjas multiedad de gallinas ponedoras. Es también una importante fuente de transmisión de salmonelas -*S. enteritidis* y *S. gallinarum*- y causa anemia e incluso mortalidad. Los medios de control incluyen el aislamiento lo más estrictamente posible de la granja, el control de jaulas, cartones de huevos, cajas, cestas u otros objetos contaminados con ácaros y evitar el contacto

directo con aves silvestres. La aplicación de insecticidas en las explotaciones avícolas infestadas con animales en producción debe ser muy cuidadosa para evitar la posibilidad de dejar residuos tóxicos en los productos avícolas. Los grupos de insecticidas más importantes son los organoclorados, los organofosforados, los carbamatos, las piretrinas y los piretroides. Ninguno de estos productos puede utilizarse habiendo aves en la nave y menos en uso tópico. Las alternativas actuales para el control del ácaro rojo en las granjas con aves vivas son el uso de productos a base de polvo de sílice y los productos a base de spinosad. Su inocuidad para gallinas y huevos permite que puedan usarse en presencia de aves. Otros sistemas de control son trampas artesanales de cartón impregnadas de acaricidas y distribuidas en lugares estratégicos del gallinero. Los ácaros utilizan estas trampas como escondite y mueren al contacto con el acaricida. Para la eliminación de ácaros rojos en naves equipadas con baterías puede realizarse un flameado de bromuro de metilo o una termodesinsectación.

-Desratización: Los roedores son una de las fuentes de contaminación de salmonelas más importantes en las granjas y ocasionan numerosos destrozos de material. La lucha contra ratas y ratones debe ser permanente, tanto en el interior como en el exterior de la nave. Se tiene que mantener la integridad de los muros exteriores e interiores y una estricta limpieza de los almacenes. En un buen programa de lucha deben utilizarse trampas, cebos y rodenticidas específicos, generalmente a base de productos anticoagulantes -warfarina, difacinona, brodifacoum, etc.-, colocados en lugares estratégicos de paso, pegados a la pared, y en lugares escondidos y oscuros. Éstos se revisarán periódicamente y se realizará una rotación de productos. La colocación de cebos en la granja debe extenderse a todas las naves, almacenes e instalaciones y madrigueras exteriores que puedan ser motivo de cobijo. El uso de gatos para luchar contra ratas y ratones está totalmente desaconsejado ya que pueden ser portadores asintomáticos de *Salmonella* y *Pasteurella* y diseminarlas por toda la explotación.

-Desinfección: La desinfección supone la aplicación de productos biocidas -peróxido de hidrógeno, formaldehído, compuestos de cloro, de amonio cuaternario, etc.- para la eliminación de los microorganismos patógenos. No se puede realizar una desinfección eficaz sin una buena limpieza previa. Es muy difícil eliminar todas las salmonelas de una nave contaminada. Requiere un estricto protocolo. Finalizado el ciclo de producción y la recogida de las aves, se retirará toda la yacija o gallinaza de la nave y se

limpiará en seco lo más escrupulosamente posible. Seguidamente, con agua y un detergente a presión, se lavará y eliminará todos los restos de materia orgánica y polvo. Una vez seca la nave, se realizará la desinfección propiamente dicha por pulverización. Una vez finalizada, se procederá a la colocación de todo el equipo bien desinfectado y, si es necesaria, la yacija nueva libre de salmonelas. En las granjas problemáticas, como desinfección última, antes de la entrada de las aves, se puede realizar una fumigación con formaldehído o una termonebulización. A la hora de elegir un desinfectante, seleccionar productos autorizados para uso ganadero y seguir siempre las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad de aplicación (ropa de protección, guantes, mascarilla, gafas, etc.).

-Higiene del agua: El agua es un punto crítico importantísimo en la diseminación de salmonelas y, especialmente, de *Campylobacter*. La presencia de formas viables es común en las aguas no potables, así como en los biofilms de las canalizaciones y los depósitos. Suministrar siempre agua potable tratada con 3 ppm de cloro residual libre o con peróxido de hidrógeno (25-50 ppm). Es fundamental el mantenimiento higiénico de los depósitos, las canalizaciones y los bebederos. La administración de agua tratada con ácidos orgánicos -ácido propiónico, ácido acético, etc.- contribuye a este propósito y reduce la contaminación del buche de las aves. La elección del tipo de bebedero es fundamental para el mantenimiento de la calidad del agua de bebida. Los bebederos de tetina permiten mantener mejor la calidad del agua y una yacija más seca, lo que crea un ambiente adverso para las salmonelas y reduce la suciedad fecal y la carga microbiana de las aves.

-Higiene del pienso: La contaminación del pienso puede proceder de las materias primas utilizadas, del proceso de fabricación o de la deficiente higiene de los sistemas de distribución. Los sistemas de descontaminación del pienso mediante tratamiento térmico -granulación, expansión, extrusión- a temperaturas de 85°C durante 2 minutos son muy efectivos y fiables, aunque el pienso podría eventualmente recontaminarse posteriormente en los enfriadores debido al polvo ambiental. Es muy importante la limpieza y la eliminación del polvo, el almacenamiento higiénico de materias primas y piensos, y el control de roedores y aves silvestres. El uso de ácidos orgánicos -fórmico, propiónico, butírico, etc.-, para eliminar las contaminaciones o las recontaminaciones, se ha de considerar como un apoyo a las buenas prácticas de higiene y fabricación. Es fundamental la periódica limpieza y desinfección de la fábrica de pienso y de los vehículos de transporte



del pienso. Los silos de pienso de las granjas son un punto de control crítico importante y pueden suponer un riesgo sanitario si no se limpian y desinfectan adecuadamente. La disponibilidad de doble silo en las granjas permite la correcta eliminación de los agentes indeseables y evita las contaminaciones cruzadas, tanto de salmonelas como de residuos medicamentosos. Se realizarán controles microbiológicos de *Salmonella*, tanto de los piensos y las materias primas como de los camiones de transporte, los silos y los comederos.

-Exclusión Competitiva: Se basa en el uso de productos a base de flora bacteriana indefinida o parcialmente definida de la microbiota intestinal de aves adultas sanas que previenen la colonización de salmonelas. Se debe aplicar a los pollitos recién nacidos no contaminados previamente. La administración en spray en la sala de incubación tiene una eficacia superior a la del agua de bebida en la granja. Otra aplicación posible es después de un tratamiento con antibióticos para regenerar la flora intestinal e impedir o minimizar la colonización de salmonelas. La exclusión competitiva es efectiva reduciendo la colonización de salmonelas siempre que vaya acompañada de medidas higiénicas convencionales, pero no elimina el riesgo de infección.

-Vacunación: Las experiencias del pasado muestran que las vacunas de *Salmonella* han contribuido significativamente en la prevención de las infecciones y la reducción de su prevalencia en las manadas de aves y en los seres humanos. De acuerdo con el Reglamento (CE) 1177/2006, todas las gallinas ponedoras se someterán a programas de vacunación contra *S. enteritidis* en aquellos Estados miembros que no hayan demostrado una prevalencia por debajo del 10 %, basándose en los resultados de los estudios de prevalencia oficiales. Actualmente la vacunación contra *S. enteritidis* y *S. typhimurium* se practica habitualmente y se destina a las gallinas futuras reproductoras y ponedoras comerciales y a los patos de engorde. Se considera una medida adicional para aumentar la resistencia de las aves contra la *Salmonella*, especialmente donde la prevalencia de las manadas es alta. El objetivo de la vacunación, como parte de un sistema integral de control, es la prevención o reducción de la colonización intestinal y de los tejidos del aparato reproductor. Con ello se reduce la excreción fecal, la transmisión ovárica y la contaminación de los huevos y del medio ambiente. Aunque no elimina totalmente el riesgo de contaminación por salmonelas, reduce el número de aves portadoras y la prevalencia dentro de la manada. La vacunación previene o reduce los niveles de contaminación interna del huevo y contribuye directamente en la seguridad alimentaria.

Se han desarrollado numerosas vacunas vivas e inactivadas para luchar contra la *S. enteritidis*, la *S. typhimurium* y la *S. gallinarum*. Sin embargo, solo unas pocas se encuentran disponibles comercialmente. También están autorizadas las vacunas autógenas o autovacunas, bacterinas inactivadas que no constan en los registros comerciales, producidas específicamente para determinadas manadas de aves. Está ampliamente aceptado que las vacunas vivas de *Salmonella* confieren una mejor protección porque estimulan tanto la inmunidad celular como la humoral mediada por anticuerpos. Sin embargo, las vacunas inactivadas inyectables producen sólidos títulos de anticuerpos que se transmiten al huevo y a la progenie. Los programas vacunales que combinan las vacunas vivas y las inactivadas son comunes. En los últimos años, el aumento de los aislamientos de cepas monofásicas de *S. typhimurium* es motivo de preocupación. La elección estratégica de vacunas homólogas contra *S. typhimurium* contribuirá en la reducción de la prevalencia de estas cepas. El uso de vacunas de *S. enteritidis* y *S. typhimurium* vivas atenuadas cuyas cepas no interfieren los autocontroles oficiales de *Salmonella* con falsos positivos reduce significativamente el trabajo del laboratorio y los costes de las analíticas. No es conveniente el uso de vacunas vivas de *S. gallinarum* para luchar contra la *S. enteritidis* en países o zonas que estén libres de tifosis aviar - *S. gallinarum* -. Los programas de control de *Salmonella* en gallinas reproductoras y ponedoras que incluyen la vacunación contra la *S. enteritidis* han sido muy efectivos en reducir la prevalencia de salmonelosis en las manadas avícolas y, en consecuencia, en los productos avícolas y en los seres humanos.

-Antibióticos -antimicrobianos en general-: El uso de los antimicrobianos no es efectivo para eliminar el estado de portador asintomático de *Salmonella* de las aves, ya que no es posible eliminar todas las salmonelas de la manada infectada. La terapia antimicrobiana puede reducir la carga y la excreción de salmonelas por debajo de niveles de detección e interferir las pruebas de análisis microbiológicos. En las ocasiones que la *Salmonella* causa una enfermedad clínica -pollitos recién nacidos, aves jóvenes o aves adultas estresadas e inmuno-deprimidas-, los antibióticos contra bacterias Gram negativas son muy efectivos en controlar la morbilidad y la mortalidad, pero las aves quedan portadoras asintomáticas de por vida. En la sala de incubación, el tratamiento con antibióticos inyectables -gentamicina, ceftiofur, etc.- a pollitos de 1 día de vida, procedentes de manadas de reproductoras contaminadas de *Salmonella*, es muy efectivo en prevenir la enfermedad clínica, pero no elimina el estado portador y la legisla-

ción europea actual lo prohíbe. El uso inapropiado de los antimicrobianos puede comprometer la eficacia de las vacunas vivas, los productos de exclusión competitiva y los probióticos. El mal uso de los antibióticos aumenta el riesgo de aparición y diseminación de agentes zoonóticos multiresistentes como *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* y otras bacterias comensales. La legislación europea actual prohíbe el uso preventivo de los antibióticos para el control de *Salmonella* debido a los riesgos de salud pública asociado al desarrollo y diseminación de aislados de *Salmonella* y *Campylobacter* multiresistentes. Además, el uso de antibióticos ante cepas de salmonelas resistentes favorecen su multiplicación y su excreción agravando el problema.

-Alternativas a los antibióticos -probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos y aceites esenciales-: Los probióticos son aditivos compuestos principalmente por lactobacilos, estreptococos, bifidobacterias y levaduras, con capacidad de inhibir el crecimiento de microorganismos potencialmente patógenos al producir ácido láctico y ácidos grasos volátiles y disminuir el pH intestinal. Los prebióticos son carbohidratos -lactosa, manosa, galactosa, fructosa, sucrosa- que favorecen la proliferación de bacterias fermentativas que producen ácido láctico y ácidos grasos volátiles y reducen el pH intestinal. Los aditivos que asocian los probióticos y los prebióticos se denominan simbióticos. Los ácidos orgánicos -acético, propiónico, fórmico, etc.- son conocidos por sus propiedades antifúngicas y antibacterianas. Los aceites esenciales son extractos naturales de plantas -timol, eugenol, carvacrol, etc.- con actividad antimicrobiana. En términos generales, estos productos pueden disminuir la excreción y la difusión de microorganismos patógenos, pero no eliminan totalmente las salmonelas.

-Autocontroles: Se realizan en todas las manadas industriales de pollos, gallinas y pavos de acuerdo al tipo de producción -carne, huevo de consumo o huevo incubable-. Los autocontroles -análisis microbiológicos periódicos para la determinación de *Salmonella*- nos permitirán detectar las manadas

positivas, valorar la prevalencia y tomar las acciones correctivas, como pasteurizar los huevos procedentes de ponedoras contaminadas o sacrificar los lotes de pollos broilers contaminados en último lugar para evitar las contaminaciones cruzadas. La norma internacional EN/ISO 6579 Amend. 1 Annex D establece el método para la detección de la *Salmonella* spp. en heces y otras muestras en la producción primaria y constituye el método de referencia respecto a todos los criterios relacionados con la *Salmonella*.

-Recogida higiénica de las aves y transporte a la nave de puesta o al matadero: Las prácticas de recogida y de clareo de las manadas de aves son de alto riesgo si el personal no sigue normas estrictas de bioseguridad como el cambio de ropa y calzado y la higiene en general. Es fundamental la limpieza completa y la desinfección de las jaulas y los camiones para evitar las contaminaciones cruzadas de salmonelas de manadas previas. Al trasladar las aves al matadero se recomienda un ayuno de pienso en granja de unas 5 horas para reducir la excreción fecal durante el transporte y el sacrificio. Ayunos más largos favorecen la coprofagia y la contaminación del buche y si son superiores a 12 horas aumentan la fragilidad intestinal y el riesgo de ruptura en la fase de evisceración. La administración en este período de agua tratada con ácidos orgánicos reduce la contaminación microbiana del buche.

El plan integral de control de *Salmonella* abarca de la granja a la mesa. La implantación de los sistemas de autocontrol en las granjas avícolas y los programas de análisis de peligros y puntos de control críticos -APCC- en los mataderos y salas de despiece y las salas de clasificación y almacenamiento de huevos previenen o reducen significativamente la contaminación microbiológica de los productos avícolas y contribuyen de forma directa en la seguridad alimentaria.

Todos los esfuerzos económicos y personales de los operadores, orientados a mejorar y optimizar los controles de calidad y la trazabilidad, se traducirán en una mayor seguridad alimentaria de los productos avícolas y en una mejor imagen del sector. ●

VACUNACIÓN FRENTE A GUMBORO: ERRATA ADVERTIDA

En el artículo publicado en el número de marzo pasado de SELECCIONES AVÍCOLAS sobre vacunación frente a Gumboro en pollitas de recría hemos observado un error que debemos corregir. Se trata de que en la tabla 1 se indica el nombre siguiente:

"AviPro IBDXTREME"

cuando en realidad debería decir

"AviPro IBDX".

Este es el nombre con el que se denomina y comercializa en España, constando así en la AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios)

