

## BIOSEGURIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CARNE.

### Aplicaciones al control de *Salmonella* y *Campylobacter*

Elías F. Rodríguez Ferri

Jornada sobre Avicultura. Consejería de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Producción Agropecuaria. Junta de Castilla y León. Valladolid, 18 de abril de 2007

---

Salmonelas y campilobacter son causas principales de gastroenteritis humanas. Según cifras de 2005, a nivel de la UE se produjeron 176 mil casos de salmonelosis humanas (38,2 por cien mil habitantes), que supone una tendencia a la baja del 9,5% respecto de 2004. Las campilobacteriosis, sin embargo, aumentaron en el mismo periodo hasta alcanzar una cifra de 197 mil casos (51,6 por cien mil habitantes), un 7,8% más que en 2004, convirtiéndose en la causa principal de gastroenteritis humana, que supone una confirmación de una situación ya aceptada en otros continentes, como sucede en los EE.UU., donde anualmente se producen entre 2 y 8 millones de casos. Además de estos hechos, en la actualidad preocupan también los fallecimientos y las pérdidas de calidad de vida como consecuencias de secuelas.

Las salmonelas, que en el caso de las aves se transmiten principalmente a partir del consumo de huevos y carne, están siendo objeto de actuaciones dirigidas a su control en toda la UE a través de la aplicación de normativa específica dirigida a su erradicación<sup>1</sup>. En España se ha conseguido reducir la cifra de explotaciones de puesta positivas de una forma sustancial, en un tiempo mínimo<sup>2</sup>. En cualquier caso es preciso contemplar el interés que despiertan las aves de carne como fuente potencial de contagios, igual que sucede en el caso de otras especies. Las salmonelas son bacterias residentes en el tracto intestinal de los vertebrados, en las aves principalmente en los ciegos y potenciales patógenos, capaces de producir desde diarrea leve hasta enteritis grave, incluso fatal; además, desde el punto de vista epidemiológico, los portadores asintomáticos poseen el mayor interés como fuente de infección.

En el caso de las aves se cuentan dos grupos de serotipos de interés, los primeros son específicos e incluyen dos biotipos del serotipo Gallinarum (*Salmonella enterica* subespecie *enterica* serotipo Gallinarum), el biotipo Gallinarum que produce tifus aviar y el biotipo Pullorum, que produce pullorosis. Aunque ambos afectan gravemente a los pollitos/as, solo el primero es causa de enfermedad en aves de más de 3 semanas, mientras que el Pullorum por lo general no produce síntomas en adultos.

Las salmonelas inespecíficas poseen la mayor preocupación sanitaria dada su relación con las gastroenteritis humanas y entre ellas el serotipo Enteritidis ocupa el primer lugar en todo el mundo, especialmente en relación con la transmisión a través del huevo, pero también a partir de la carne. Otros serotipos como Typhimurium, Heidelberg y otros, son menos frecuentes aunque pueden ser también causa de brotes. La fuente de infección está representada por las heces de las aves portadoras que contaminan agua, pienso, camas, huevos para incubar y pueden ser igualmente vehiculadas por roedores, pájaros, insectos, vehículos, empleados, visitantes, etc.

Los efectos de la salmonelosis aviar por los serotipos Enteritidis y Typhimurium depende, principalmente, de la edad de las aves y, así, mientras que en pollitos o pollitas la infección es por lo general sistémica y causa de alta mortalidad, en las aves de más edad y adultas es habitualmente asintomática convirtiendo a los animales en portadores que difunden la infección a través de las heces, producen contaminación superficial del

---

<sup>1</sup> Plan Sanitario Avícola y otros

<sup>2</sup> En Castilla y León, la aplicación de la normativa estatal y comunitaria, así como la correspondiente a la Resolución de la Dirección General de Producción Agropecuaria, de 18 de agosto de 2006, ha permitido reducir cifras generales superiores al 50% de explotaciones positivas a valores inferiores al 10%.

huevo en la cloaca y ocasionalmente pueden ser causa de infección ovárica bien como consecuencia de una retrocontaminación hasta el tracto reproductor desde el tracto intestinal o mediada por los macrófagos o como consecuencia de una menor respuesta de inmunidad innata (mediada por IFN- $\gamma$ ) como sucede en el caso de la infección por el serotipo Enteritidis.

En el caso de *Campylobacter*, el interés de las aves reside fundamentalmente en la posibilidad de contaminación de la carne, fundamentalmente a partir de portadores asintomáticos. Los *Campylobacter* (en las aves especialmente *C. jejuni*) son bacterias de forma espiral caracterizadas por su termofilia (crecen entre 25 y 43°C) lo que les impide multiplicarse en el medio ambiente, especialmente por debajo de 30°C, al contrario de lo que sucede en el caso de las salmonelas. Se mantienen, sin embargo, más de 1 hora en las manos y en las superficies húmedas y en refrigeración.

Como en el caso de las salmonelas, los campylobacter se distribuyen a partir de las heces de portadores, incluyendo aves (pollos, pavos, patos, etc.) o mamíferos (bovinos, pero también perros, gatos, ovejas, etc.) e incluso invertebrados. A partir de las heces se produce la transmisión de grandes cantidades de microorganismos.

La Bioseguridad es el conjunto de medidas adoptadas en una explotación con el propósito de prevenir la aparición de una enfermedad infecciosa o su difusión y control e incluye prácticas de manejo, desinfección, utilización de equipos de protección, instalaciones, estrategias diagnósticas y vacunales, etc. La Bioseguridad es un proceso continuo, integral, de cualquier sistema de producción avícola aunque existen actuaciones terminales. Su impacto positivo ha sido establecido sobre la producción de carne que, según algunos autores, puede incrementarse hasta valores superiores al 8% cuando se aplican planes de desinfección adecuados.

Los sistemas de APPCC (análisis de peligros y puntos críticos de control) permiten identificar el riesgo de entrada de patógenos en una granja y aplicar los procedimientos de control más convenientes. Se resumen en siete principios universales que incluye el análisis de peligros, la determinación de los puntos críticos de control, de límites críticos, vigilancia, corrección, recopilación o registro y verificación. En la actualidad no se concibe una explotación moderna sin un programa de Bioseguridad que incluya un sistema de APPCC.

Un programa de Bioseguridad para *Salmonella* y *Campylobacter*, incluye los siguientes puntos principales de actuación:

1. **Actuaciones en la explotación. Emplazamiento y registro:** El R.D. 1084/2005, de ordenación de la avicultura de carne, igual que el R.D. 372/2003, de registro de establecimientos de gallinas ponedoras (y directiva 2002/4/CE, de 30 de enero) establecen en las dos aptitudes principales de la avicultura, la necesidad del registro de las explotaciones, diferenciándose entre explotaciones ‘nuevas’ y ‘antiguas’.
  - a. En el caso de las explotaciones ‘nuevas’, a la hora de decidir, por ejemplo, la ubicación de las granjas es preciso evitar riesgos como: la proximidad a humedales, zonas de tránsito, de alta concentración de explotaciones (no menos de 2 km de distancia entre granjas), proximidad a otras industrias animales o que procesan productos de origen animal (mataderos, fábricas de pienso, centros de tratamiento de subproductos, etc.), a vías públicas, etc
  - b. En el caso de las explotaciones ‘antiguas’ se recomienda extremar la precaución, en particular si en las proximidades existen instalaciones potencialmente contaminantes.

2. **Actuaciones en relación con el aislamiento, vallado e identificación.**  
**Accesos:** Las explotaciones avícolas deben ocupar un área bien delimitada, aislada con vallas continuas con una entrada bien identificada que siempre debe estar cerrada, abriéndose solo a personas autorizadas. Se recomienda la existencia de una instalación de desinfección a la entrada y un parking para visitantes en un área de control y, si fuera posible, fuera de la granja.
  
3. **Actuaciones en relación con el diseño y construcción:** Lo primero se refiere a la necesidad de elegir un tipo de construcción que ofrezca mínima resistencia a los vientos dominantes y, tanto en el interior como en el exterior, que facilite la limpieza. En lo que se refiere a la construcción debe evitarse el riesgo que se relaciona con la existencia de superficies porosas, prefiriéndose materiales duros que permitan el lavado (a presión) y la desinfección. Igualmente cuanto se refiere a la presencia de ángulos, que deben evitarse, y los suelos bien nivelados para evitar encharcamientos.  
**Las naves** deben impedir la entrada de animales silvestres (aves y roedores, principalmente, igual que de invertebrados) facilitando la limpieza y desinfección. Se prefieren sistemas cerrados o de ambiente controlado con construcciones limpias (sin anfractuosidades) para evitar la anidación de pájaros, ratas y ratones. Los comederos y bebederos deben estar sometidos a una vigilancia y mantenimiento diarios, incluyendo su limpieza (y optativa desinfección) para evitar fugas que producen encharcamientos, etc. Debe revisarse periódicamente el microclima de las naves, controlando temperatura, humedad relativa, flujo de aire, niveles de amoníaco, etc., que facilitan el asentamiento de patógenos, igual que la calidad de la cama y la posible descontaminación del aire de la nave (aerosolterapia) que aunque posee inconvenientes, también incluye ventajas.  
**En el caso de los almacenes y silos, igual que el pequeño material y utillaje,** deben ser objeto de un sistema de mantenimiento continuo para evitar que sean guarida de vectores y reservorios.
  
4. **Actuaciones en relación con el funcionamiento de la explotación:** En este punto es preciso considerar:
  - a. **Los animales:** Se comienza con pollitos de 1 día procedentes de granjas controladas con certificado sanitario que garantice la ausencia de salmonelas zoonóticas, igual que en el caso del lote de reproductoras de origen. En el caso de los pollos de engorde el seguimiento del estado sanitario de la crianza permite contrastar la eficacia del programa de bioseguridad. Se platean autocontroles (*S. e. Enteritidis* y *C. jejuni*) a partir de muestras de heces de varios puntos (20-60) o mediante calzas (10 puntos), recomendándose también 2-3 semanas antes del envío al matadero.
  - b. **El personal:** hace referencia a empleados, técnicos y visitantes. En general se exige el uso de sistemas de protección (barreras primarias) desde la entrada a los vestuarios, incluyendo monos, batas, botas, calzas, gorros, guantes, etc., de uso exclusivo. El propósito es evitar la entrada de patógenos vehiculados pasivamente por el personal, exigiéndose a los operarios buena salud, la no condición de portadores de estos patógenos e higiene y limpieza adecuadas, recomendándose el lavado frecuente de manos.

- c. **Vehículos y transportes:** hace referencia a la entrada en la explotación de camiones y otro tipo de vehículos, por razón de la ejecución de funciones básicas, por ejemplo la llegada de pollitos o la salida de los pollos al matadero. En ambos casos deben utilizarse vehículos acondicionados y en perfecto estado sanitario (limpieza, lavado y desinfección antes y después) acreditado y, en cualquier caso, inspección visual y documental y rechazo si procede. Siempre, los movimientos de vehículos dentro de la explotación deben restringirse al mínimo preciso

El sistema de limpieza y desinfección de vehículos incluye el uso de roduluvios, arcos o sistemas equivalentes, rellenos de una solución de un desinfectante eficaz periódicamente renovada, de suficiente profundidad. En la estación de limpieza, lavado y desinfección los vehículos se someten a estas operaciones por operarios que deben protegerse del polvo, lavar con agua a presión (agua caliente con una solución limpiadora) y a continuación proceder a la limpieza.

En el caso de los vehículos de los empleados, técnicos y visitantes, lo ideal es disponer de un parking protegido, mejor fuera de la explotación.

- d. **Abastecimiento, mantenimiento y consumo de agua y pienso:** Dentro de la explotación, **el agua** constituye un punto clave que ha sido definido como el 7% de la inversión y el 70% de los problemas. Debe ser de calidad microbiológica garantizada y debe existir un plan de control para garantizar la ausencia de los patógenos de referencia (salmonelas y campilobacter) planteándose controles de periodicidad mensual en el caso de aguas de pozo o bimensuales si son de abastecimiento público. Los depósitos, conducciones, bebederos, etc., deben estar diseñados con el propósito de evitar contaminaciones y el acceso de reservorios y portadores. Los controles deben registrarse. Respecto del **pienso**, debe proceder de proveedores de garantía que apliquen un sistema de APPCC y controles que garanticen y acrediten la ausencia de salmonelas en 25 g. En el almacenamiento, manipulación y transporte, deben adoptarse precauciones para evitar la contaminación, igual que el acceso de roedores y aves silvestres. Los sacos deben depositarse sobre palets y en almacenes cerrados y seguros.

5. **Limpieza, DDD y control de aves silvestres:** Deben considerarse los siguientes aspectos:

- a. **Desinsectación:** debe iniciarse en el curso del vaciado de la nave, mientras esta permanece 'caliente', rociando la cama, paredes, techo e instalaciones con un insecticida autorizado y eficaz (generalmente se utilizan organofosforados y derivados, que deben ser manejados por personal adiestrado), repitiendo (segundo tratamiento) antes de finalizar la desinfección. Un objetivo preferente es la eliminación de *Alphitobius diaperinus*, el escarabajo de la cama y el estiércol., considerado un reservorio general de multitud de microorganismos patógenos, que transmite a los pollitos cuando estos ingieren las formas larvarias.

- b. **Limpieza y lavado:** Comienza una vez que se han retirado los animales, procediendo primero a desmontar y retirar la maquinaria y utillaje, seguido de la retirada de la cama, retirada del polvo, limpieza y lavado (de las naves, del sistema de abastecimiento de agua y del exterior de las naves), aprovechando para llevar a cabo el mantenimiento de las naves y proceder a las reparaciones que sean necesarias.
- c. **Desinfección:** Inicialmente es preciso señalar que la práctica de la desinfección debe ser rápida, eficaz, metódica, total, lógica y verificable, para lo cual deben contemplarse la influencia de diferentes factores, incluyendo: las condiciones ambientales en las que se realiza (temperatura y presencia de materia orgánica), la susceptibilidad del agente al que van dirigidas preferentemente las actuaciones; el tipo de desinfectante y su actividad y eficacia demostrada con anterioridad en condiciones de campo y laboratorio; las facilidades proporcionadas por las instalaciones y materiales que se pretenden desinfectar; la disponibilidad de equipos y, finalmente, los costes previstos de la desinfección.

Un cuestión importante en relación con la desinfección tiene que ver con las distintas alternativas que se ofrecen para su ejecución y a este respecto, aunque la condición óptima se plantea con la nave vacía (preferentemente en un sistema ‘todo dentro-todo fuera’) no debe olvidarse que en caso de necesidad demostrada puede optarse también por la desinfección ambiental con la nave ocupada, que implica repercusiones negativas sobre el proceso de pre-desinfección (imposible la limpieza completa) y los inconvenientes que se derivan para la salud de los animales si no se elige el producto adecuado (en estos casos se prefieren sustancias como O-fenilfenoles, hexilresorcinol, cloroxifenol, propilenglicol o trimetilenglicol).

En el caso de las **naves, almacenes, material y utillaje**, una vez limpios y lavados con agua a presión más un detergente biocida soluble se procede a la desinfección con el desinfectante elegido y autorizado comenzando por el punto más alto y descendiendo, manteniendo el producto el tiempo necesario y verificando su eficacia. El personal implicado en su distribución ha de tener las ideas muy claras y conocer perfectamente limitaciones y riesgos.

La desinfección de los abastecimientos de agua representan un punto crítico, especialmente en el caso de *Campylobacter*, y sobre todo en el caso de aguas procedentes de pozos, atendiendo también a la presencia de biofilms en las canalizaciones y depósitos. Se procede a llenar el depósito con agua, se le añade el desinfectante y se abren los conductos para que discurra libremente por las tuberías agua y desinfectante. Se cierran las salidas y se mantienen al menos 4 horas. Al final, se vacía, se enjuaga y se aclara con agua saneada. Son convenientes sustancias como las biguanidas poliméricas o el cloro (1-1,5 ppm), igual que los yoduros. Es importante disponer de un buen tipo de bebederos para impedir la existencia de fugas que producen encharcamientos.

La descontaminación del pienso se consigue por tratamiento térmico (pasteurización, expansión, extrusión o granulación) a temperaturas

de 85ª o superiores, al menos 2 minutos. Es importante la limpieza y eliminación del polvo de las instalaciones, el almacenamiento higiénico de las materias primas y el control de roedores y aves silvestres. Se recomienda el uso de ácidos orgánicos como el fórmico o el propiónico como práctica de apoyo, mientras que en silos, cadenas, canales, tolvas, etc., después de la limpieza, lavado (con un desincrustante), parece más adecuada la desinfección gaseosa, por ejemplo con formaldehído o paraformaldehído nebulizados a 20-21°C y con una Hr del 60-65%.

- d. **Desratización:** La presencia de pequeños roedores (principalmente ratas y ratones, suele ser motivo frecuente de la entrada de patógenos de los que son reservorios y vectores. En su lucha y control es muy importante identificar los puntos de riesgo (agujeros, grietas, etc., donde pueden anidar) y proceder a su reparación. Se aconseja la disposición de un anillo perimetral alrededor de las naves de hasta 3 m, de hormigón o grava, para prevenir el crecimiento de vegetación y la formación de encharcamientos. Se pueden disponer trampas para roedores o cebos envenenados que deben ser identificados sobre el plano de la explotación registrando los lugares de depósito, con datos sobre el producto y una revisión periódica de los mismos.
6. **Sistemas de crianza y manejo:** Siempre será preferible un sistema ‘todo dentro-todo fuera’ entre otras razones, porque facilita la higiene del sistema y además permite la aplicación simultánea a todas las naves de la explotación. Otras cuestiones que deben ser consideradas incluyen la no autorización a criar lotes sucesivos sobre la misma cama e, incluso, en zonas con alta densidad de explotaciones, plantearse la posibilidad de un régimen coordinado de entradas y salidas como si se tratara el conjunto de una única explotación. Siempre debe tenerse presente que la entrada de animales supone un momento crítico en el que se debe extremar la vigilancia y todo tipo de precauciones y, cuando se considere necesario, establecer un sistema de cuarentenas.
7. **Programas de formación dirigidos a empleados y técnicos:** es un aspecto imprescindible pues para poder combatir con elementos de juicio suficiente se necesita formación, conocimiento y comprensión de la totalidad de actuaciones y medidas puestas en marcha para prevenir el contagio y la difusión de patógenos. Siempre, el director técnico, debe elaborar un protocolo de actuaciones en Biosguridad, debiendo asegurarse de su cumplimiento y en caso de incumplimiento promover las sanciones que correspondan. El R.D. de ordenación de la avicultura de carne señala un curso de formación de 20 horas mínimo, incluyendo bienestar animal.
8. **Tratamiento de residuos:** En lo que se refiere a la yacija, por ejemplo, debe conducirse a un mínimo de 1,5-2 km de las naves, depositándola sobre la superficie, enterrándola o cubriéndola con plástico por un tiempo no inferior a 42 días con el fin de asegurar su inocuidad. Es recomendable tomar muestras mensuales y en caso necesario aplicar un tipo de desinfección química (formol, paracético, etc.). Respecto de los restos orgánicos

(cadáveres, plumas, etc.) se estará a lo dispuesto en la normativa correspondiente (R.D. 1084/2005 y Reglamento CE 1774/2002) que también obligan a limpiar y desinfectar los transportes.

Se ha de referir también a los residuos de **medicamentos** que, como es sabido, solamente pueden aplicarse los prescritos y autorizados, respetando los tiempos de espera. Cualquiera que sea el caso, se ha de documentar en el libro de registro, según dispone el R.D. 1749/1998, incluyendo fecha, identificación del medicamento, dosis administrada, laboratorio fabricante, animales tratados y tipo. También se ha establecer cuanto se refiere al lugar de conservación y almacenamiento de los medicamentos, un sitio específico y acondicionado, evitando la contaminación del agua de bebida y el pienso y eliminando los sobrantes.

9. **Programas de vacunación:** En los pollos de carne no se realiza vacunación contra salmonelas ni campilobacter; solamente se aplican frente a bronquitis infecciosa y enfermedad de Gumboro, el primer día, revacunado frente a bronquitis a las dos semanas.
10. **Verificaciones:** La Guía de buenas prácticas de higiene para el control y la prevención de las salmonelas zoonóticas en explotaciones avícolas de producción de carne de pollo, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de julio de 2005, recoge un total de 5 apartados que se refieren respectivamente a las medidas generales de bioseguridad (con un total de 9 puntos: vallado, vado de desinfección o equivalente, mantenimiento de instalaciones, agua de bebida, condiciones de estanqueidad, eliminación de cadáveres, control de visitas y formación de empleados), abastecimiento de pollitos (documentación de certificación de ausencia de salmonelas, sistema de explotación y manejo y, controles de salmonelas en la cría y engorde), control de piensos (cerramiento del silo y controles de contaminación), limpieza-desinfección-desinsectación (disponibilidad y ejecución de un programa incluyendo para los materiales y el utillaje, análisis de eficacia, formación de los operarios y condiciones del vacío sanitario), control de uso de medicamentos, veterinario responsable y código de buenas prácticas. El procedimiento de inspección incluye para cada apartado 3 opciones (si, no, deficiente) y la aplicación puntua de forma automática entre un mínimo de 50 y un máximo de 82 puntos. El sistema marca determinados puntos que considera de especial importancia para la higiene de la explotación, incluyendo: el funcionamiento de las ventanas, la existencia de tela pajarera, la existencia de un sistema adecuado para la eliminación de cadáveres, la existencia de documentos sanitarios de movimiento oficial de los pollitos de abastecimiento, el certificado de un programa de control sanitario de los reproductores de origen de la manada, la utilización de un sistema todo dentro-todo fuera, la realización de análisis de eficacia de la limpieza y desinfección, el mínimo de 12 días para el vacío sanitario y la existencia y cumplimentación actualizada del libro de registro de medicamentos. Se incluyen además los cuatro puntos de muestreo (autocontroles) para la detección de salmonelas (pollitos de 1 día, heces/yacija, idem 2 semanas antes del sacrificio y análisis del pienso y agua de bebida).