

# RESURGIMIENTO DE LA TIFOIDEA AVIAR

**PULIDO, M<sup>1</sup>; MANTILLA J<sup>2</sup>**

Respectivamente: <sup>1</sup>MV. MSc. Profesora Asistente  
<sup>2</sup>MV, MSc (c) Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia  
Universidad Nacional de Colombia  
[mpulidola@unal.edu.co](mailto:mpulidola@unal.edu.co)

---

## Introducción

La Tifoidea Aviar es una enfermedad que afecta las aves, principalmente en edad adulta, actualmente se presenta en algunos países de Centro y Sur América, Africa e India. En países de Europa y Norte América se registran casos esporádicos principalmente en aves de traspatio; en Dinamarca el último reporte data de 1990, mientras que en EUA el último corresponde a 1980 (Gast, 2008). En el caso de Brasil los últimos casos se han registrado entre 1980 y 2005 (Berchieri y Oliveira, 2009). Para Colombia la enfermedad presenta brotes ocasionales en zonas avícolas densamente pobladas dedicadas a la producción de huevo para consumo humano. A partir del año 2003 se registró un aumento en la casuística relacionada con infecciones por *Salmonella* spp que se agravó durante el año 2006, cuando se presentaron varios casos de problemas sanitarios, principalmente en explotaciones de ponedoras comerciales (huevo rojo), caracterizados por alta morbi-mortalidad, aves deprimidas, con bajo consumo de alimento y cuadros diarreicos. Para estos casos el mayor impacto se observó en una disminución en la producción del orden del 30 al 50% con mortalidad fluctuando desde porcentajes tan bajos como del 10% hasta del 80% (Pulido y Mantilla, 2008).

## Etiología

El género *Salmonella* se relaciona taxonómicamente dentro de las gamma-proteobacterias, en el orden *Enterobacteriales*, perteneciendo a la familia *Enterobacteriaceae*. La clasificación reconocida actualmente para las diferentes

Salmonellas existentes reconoce el género *Salmonella*, con dos especies: *Salmonella entérica* con 6 subespecies y *Salmonella bongori*. Se han descrito cerca de 2375 serovariedades (Vadillo, 2002, tomado de Alvarez y Pulido, 2005).

*Salmonella enterica* incluye serotipos móviles e inespecíficos de hospederos como *S. enteritidis* y *S. typhimurium*; y Salmonellas inmóviles como es el caso de *S. gallinarum* y *S. Pullorum*, específicas de aves. Actualmente se utiliza el esquema de Kauffmann-White para caracterizar los diferentes serogrupos del género *Salmonella* de acuerdo con su compleja fórmula antigénica, la cual consiste en tres partes que describen los antígenos somáticos (O), determinados por polisacáridos asociados con la célula y las fases 1 y 2 de los flagelares (H) especificadas por proteínas flagelares. Algunos factores somáticos aparecen sólo en ciertos miembros de un serotipo. En otras ocasiones los factores somáticos aparecen subrayados, ya que su existencia se establece por la presencia de un fago (Vadillo, 2002, tomado de Alvarez y Pulido, 2005).

Las bacterias del género *Salmonella* presentan una amplia variedad de huéspedes y producen diferentes cuadros clínicos en las aves comerciales. Las enfermedades de importancia en avicultura, por su impacto específico en este tipo de explotaciones, son: Tifoidea aviar o Tifo aviar (*S. enterica*, serovariedad *Gallinarum*, Biotipo *gallinarum*, *S. gallinarum*) y Pullorosis aviar (*S. enterica*, serovariedad *Gallinarum*, Biotipo *pullorum*, *S. pullorum*). Sin embargo, no se puede descuidar el concepto de las llamadas Enfermedades Paratifoideas o Paratifo aviario que, en el caso de las aves, se considera como producido por Salmonellas diferentes a *S. gallinarum* y *S. Pullorum* que impactan negativamente la producción avícola no solo por su connotación como potenciales transmisores de la enfermedad a humanos (principal zoonosis producida por alimentos de origen aviar), sino porque se ha demostrado que también pueden producir cuadros clínicos en las aves (Berchieri y Oliveira, 2009; Cruz y col, 2009, datos sin publicar).

El efecto negativo de las Enfermedades Paratífoides sobre la producción avícola obedece a que inducen la presentación de cuadros clínicos de diferentes características; y también por la generación de una mala imagen de los productos avícolas que se relaciona constantemente con la producción de las Enfermedades de Origen Alimentario (ETAs). Como agente etiológico más importante del Paratifo Aviario se ha reportado principalmente *S. enteritidis*, *fago tipo 4*; sin embargo, también se registran casos donde se han identificado *S. typhimurium*, *S. agona*, *S. infantis*, *S. hadar* y *S. heildeberg*; ente otras (Berchieri y Oliveira, 2009).

En estudios realizados en nuestro grupo de investigación por Cruz y col (2009), (Datos sin publicar), mediante la inoculación de aves sensibles con cepas de *Salmonella* móviles e inmóviles del grupo D, se logró comprobar que este microorganismo producía el cuadro clínico (diarrea, aves deprimidas, baja en la producción) y las lesiones macroscópicas compatibles con Tifoidea Aviar. No se observaron diferencias importantes en el comportamiento de la enfermedad relacionadas con el tipo de cepas (móviles o inmóviles). Esto permite concluir que tanto *S. gallinarum* y *S. pullorum*, como otras *Salmonellas* móviles del grupo D tienen el potencial de producir cuadros clínicos similares.

### **Tifoidea Aviar en Colombia**

En Colombia durante el año 2006 se presentaron varios casos, principalmente en ponedoras comerciales rojas adultas, caracterizados por la presentación de problemas intestinales (diarrea), baja en la postura y aumento de la morbimortalidad, el diagnóstico preliminar del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional (LPA-UN), reportó el aislamiento de *Salmonella spp*, grupo D, con algunos casos de bacterias móviles y otras inmóviles. El microorganismo se aisló principalmente de órganos como hígado, vesícula biliar y folículos ováricos.

Uno de los aspectos que más llamó la atención en los casos analizados en el LPA-UN fue la alta resistencia de las bacterias aisladas hacia los

antimicrobianos de uso común en avicultura. Este resultado se relacionó con el uso indiscriminado de antibióticos, con tratamientos cortos, la utilización de mezclas indiscriminadas de medicamentos, la mala dosificación (sin tener en cuenta las dosis requeridas en mg/kg de peso) y, en la gran mayoría de los casos, con la mala calidad de agua en la que se administran estos productos; es posible que estas condiciones hayan traído como consecuencia la poca efectividad de los tratamientos y la adquisición de resistencia por parte de las bacterias (Pulido y Mantilla, 2008).

Una de las cepas de Salmonella grupo D, fue remitida al Laboratorio de Bacteriología, Área de Sanidad, Departamento de Producción Animal en el INTA, Argentina; a cargo del Dr. Horacio Terzolo. Las pruebas bacteriológicas y moleculares (PCR) realizadas en ese laboratorio la identificaron como *Salmonella enterica*, serovariedad *Gallinarum*, biotipo *gallinarum*, cepa lisa; este hallazgo puso de manifiesto la presencia de *S. gallinarum* en los casos que se estaban presentando y se generó la necesidad de contar con pruebas diagnósticas que permitieran diferenciar las bacterias aisladas y no limitarse simplemente al diagnóstico de Salmonella spp, como era lo habitual para esa época. Vale la pena anotar que los lotes afectados tenían historia de vacunación con cepas de Salmonella *entérica*, subespecie *enteritidis* (Pulido y Mantilla, 2008).

### **Implementación de técnicas moleculares para el diagnóstico de Tifoidea Aviar en Colombia**

El diagnóstico de esta enfermedad se basa en la mayoría de los países en pruebas microbiológicas, las cuales pueden tardar días en dar resultados y muchas veces no se llega a una identificación específica del agente. Teniendo en cuenta la problemática anterior, se hizo necesario el contar con un método de diagnóstico rápido, capaz de identificar en forma eficiente y específica el o los agentes causantes de estas patologías en Colombia, razón por la cual se empezó a implementar el uso de técnicas moleculares para el diagnóstico de esta condición.

La elección de la técnica molecular depende de factores de tipo técnico como son la rapidez, facilidad de realización e interpretación, sumados a un elevado poder de discriminación y reproductibilidad. Dada la similitud genotípica que existe entre *Salmonellas* del grupo D (*S. gallinarum*, *S. pullorum* y *S. enteritidis*) es importante recurrir a herramientas moleculares que permitan diferenciar cepas del mismo grupo.

Una de éstas es la utilización de secuencias Repetitivas Intragénicas de Enterobacterias (secuencias ERIC). Esta técnica se basa en la realización de un PCR utilizando iniciadores que se hibridan con secuencias de ADN repetidas que se encuentran distribuidas en los genes de *Salmonella gallinarum*. Con esta técnica se amplifican las regiones que separan las secuencias ERIC, por lo que el polimorfismo resulta de la variabilidad en la repetición de dichas secuencias y de la distancia entre reproducciones contiguas causadas por inserciones o deleciones de ADN.

Otra herramienta molecular que permite diferenciar *Salmonellas* del grupo D es la utilización de PCR alelo específico. Ya que existen reportes de estudios en donde se encuentran regiones de polimorfismo en nucleótidos en el gen *rfbS* de *S. gallinarum* y de *S. pullorum*. El primero fue encontrado en la posición 598 para *S. gallinarum* y el otro en la posición 237 para *S. pullorum*. Para el caso de *S. gallinarum* el polimorfismo se da en el cambio de una adenina en lugar de guanina en la posición 598. Este gen (*rfbS*) se ha encontrado únicamente presente en *Salmonellas* grupo D. Con esta herramienta se puede identificar y diferenciar la relación genética existente entre cepas de *S. pullorum* y *S. gallinarum* (Mantilla y Col, 2009; Mantilla y Pulido 2010).

Se obtuvieron 124 muestras de ponedoras comerciales (cada una de 5 individuos entre 16-80 semanas), que fueron procesadas en el LPA-UN y 15 cepas aisladas de otros laboratorios localizados en la ciudad de Bogotá. En total se analizaron 139 muestras que fueron recolectadas durante los años 2007 y 2008. A cada grupo de animales se les realizó diagnóstico integral el cual involucró una evaluación clínico patológica y se tomaron muestras para análisis microbiológico e histopatológico. Las muestras para el diagnóstico

microbiológico fueron hígado con vesícula biliar, bazo y folículos ováricos e hisopos de Médula ósea y tonsilas cecales junto con contenido de ciegos.

Mediante diagnóstico microbiológico tradicional y pruebas de tipificación utilizando antisueros polivalentes para *Salmonella* (Poly A-I y Vi) y antisuero *Salmonella* factor 9, grupo D; se obtuvieron 20 aislamientos de *Salmonella spp* grupo D. Posteriormente se realizaron pruebas de motilidad con los medios Sulfuro Indol Motilidad y Medio para prueba de Motilidad “Motility test Medium” dando como resultados 13 aislamientos de cepas inmóviles y 7 de cepas móviles (Mantilla y Pulido 2010<sub>a y b</sub>).

Una vez logrados los aislamientos, se realizó un estudio utilizando dos técnicas de Reacción en Cadena por la Polimerasa (PCR, por su sigla en Inglés) para detección y diferenciación de las cepas de *Salmonellas* grupo D *inmóviles*. La prueba específica para la detección de *Salmonella spp.* se basó en la amplificación de una porción del gen *InvA*, específico para *Salmonella spp.* dando como resultado la identificación de las 20 cepas estudiadas como *Salmonella* grupo D. Para la identificación de cepas de *Salmonella* inmóviles (*S. gallinarum* y *S. pullorum*) se tuvieron en cuenta los porlismorfismos existentes en el gen *rfbS* entre estos dos tipos de bacterias. Se utilizaron 13 cepas de *Salmonellas* del grupo D inmóviles de las cuales 11 se identificaron como cepas de *S. gallinarum* (Mantilla y Pulido 2010<sub>a y b</sub>).

Para la diferenciación de las biovariedades de *Salmonella gallinarum* y *Salmonella pullorum* se aplicó la técnica descrita por Shah y col (2004 y 2005) con algunas modificaciones. Se empleó la secuencia de oligonucleótidos específica para amplificar una región del gen *rfbS* (Park y col., 2001). Se trabajó con dos iniciadores reversos, uno para el gen *rfbS* para *Salmonella gallinarum* y *rfbS* para *Salmonella pullorum* (tabla1). Se utilizó una reacción de PCR en un volumen total de 20µl, la cual contenía 3µl de ADN plantilla, 0.5 µl (200µM) de dNTPs (Bioline®), 0.5µl (20pmol) de iniciadores (Invitrogen Corporation®), 0.5µl (2.5U) de Taq polimerasa (Tucan Taq DNA polimerasa®), 10mM Tris, 1.5mM MgCl<sub>2</sub>. Las condiciones de la corrida fueron 94°C por 5 minutos seguido de 35 ciclos que incluyen: denaturalización a 94°C por 1 minuto,

hibridación de 60 °C por 1 minuto y extensión de 72°C por 5 minutos y una extensión final de 72°C por 5 minutos (Mantilla y Pulido 2010<sub>a y b</sub>).

**Tabla No.1** Secuencias de iniciadores y sitios de unión usados para detectar la presencia de *Salmonella spp*, *Salmonella gallinarum* y *S. pullorum*.

Especie detectada	Gen Blanco	Nombre iniciador	Secuencia (5'-3')	Tamaño producto	Posición bases
<i>Salmonella spp</i>	invA	P1	F: CTGGCGGTGGGTTTTGTTGTCTTCTCTATT	275	1070
		P2	R: AGTTTCTCCCCCTTTCATGCGTTACCC		
<i>Salmonella inmóvil grupo D</i>	rfbS	rfbSF	F: GTATGGTTATTAGACGTTGTT'	187	431-451
		rfbSG	R: TATTCACGAATTGATATACTC'		617-597
		rfbSP	R: TATTCACGAATTGATATATCC		

(Mantilla y Pulido 2010<sub>a y b</sub>).

### Prueba de sensibilidad antimicrobiana (antibiograma)

Las infecciones originadas por bacterias del género *Salmonella* son una de las principales causas de pérdidas económicas en la industria avícola, el efecto negativo que produce *Salmonella spp* en las aves, hace que con el fin de controlar la enfermedad, se utilice una gran variedad de productos antimicrobianos, muchas veces sin poseer suficiente información acerca de su posible efectividad frente a estas bacterias.

El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar la susceptibilidad de las 20 cepas de *Salmonella* grupo D (móviles e inmóviles) aisladas de ponedoras comerciales en Colombia y que presentaron cuadros con mortalidad elevada y disminución en la producción, frente a 17 productos disponibles comercialmente para avicultura y el cloranfenicol, producto de uso prohibido en animales de abasto, por ser droga de reserva para el tratamiento del Tifo en seres humanos (Mantilla y Pulido, 2010; Pulido y Mantilla, 2009).

En las pruebas de sensibilidad a los antibióticos por difusión en agar, los resultados revelaron una resistencia total hacia la estreptomicina seguida de resistencias altas para tetraciclina (90%) y Florfenicol (65%). Se observó una resistencia menor a productos como fosfomicina más tilosina en donde no se presentaron cepas resistentes, mientras la combinación fosfomicina más fructuosa obtuvo 2 cepas resistentes (10%) y fosfomicina que mostró sólo una cepa resistente (5%).

Cuando se realizó el análisis según motilidad, la sensibilidad para cepas móviles e inmóviles fue elevada para fosfomicina más fructuosa con un 92.3% para cepas inmóviles y 85.7% para cepas móviles. En el caso del cloranfenicol se observó una cepa móvil resistente y una cepa inmóvil con sensibilidad media, alcanzando el 92.3% de sensibilidad.

La resistencia varió en los casos de tetraciclinas pues fue mayor en cepas inmóviles (92.3%) comparada con la resistencia de las cepas móviles (85.7%), Las cepas inmóviles mostraron un mayor grado de resistencia frente a florfenicol con 76.9%, amikacina 38.5%, doxiciclina 38.5% y fosfomicina con el 7.7% frente a las cepas móviles que mostraron para estos antibióticos un 42.9%, 14.3%, 28.6% y 0% de resistencia respectivamente. En cuanto a las cepas móviles obtuvieron mayor resistencia para cefalexina, ampicilina y ciprofloxacina; las tres con el 57.1%; kanamicina y enrofloxacin ambas con 42.9% comparadas con las cepas inmóviles las cuales obtuvieron para cefalexina y kanamicina 30.8%; enrofloxacin y norfloxacina con 23.1% y ampicilina y ciprofloxacina con 15.4% de resistencia (tabla 2) (figura 1).

El comportamiento específico de las cepas de *Salmonella gallinarum* mostró una mayor sensibilidad a todos los antimicrobianos, incluyendo Trimetoprim sulfa, Fosfomicina más fructuosa 1,6 difosfato y cloranfenicol; solo una cepa de *S. gallinarum* tuvo una sensibilidad media frente a cloranfenicol (figura 2)

Tabla 2: Resultados de la prueba de sensibilidad antimicrobiana (difusión en agar) de 20 aislamientos de *Salmonella* grupo D en ponedoras comerciales.

Antimicrobiano	Resistencia (N° cepas)	% Resistencia	Sensibilidad Media	% Sensibilidad	Sensibilidad (N° cepas)	% Sensibilidad
Amikacina	6	30	5	25	9	45
Amoxicilina	9	45	8	40	3	15
Ampicilina	6	0	10	50	4	20
Cefalexina	8	40	0	0	12	60
Ciprofloxacina	6	30	8	40	6	30
Cloranfenicol	1	5	2	10	17	85
Doxiciclina	7	35	9	45	4	20
Enrofloxacina	6	30	6	30	8	40
Florfenicol	13	65	3	15	4	20
Fosfomicina	1	5	6	30	13	65
Fosfomicina más fructosa 1,6difosfato	2	10	0	0	18	90
Fosfomicina más fructosa 1,6 difosfato y Tilosina	0	0	0	0	20	100
Gentamicina	4	20	6	30	10	50
Kanamicina	6	30	7	35	7	35
Norfloxacina	4	20	15	75	1	5
Estreptomicina	20	100	0	0	0	0
Tetraciclina	18	90	1	5	1	5
Trimetoprim sulfa	0	0	3	15	17	85

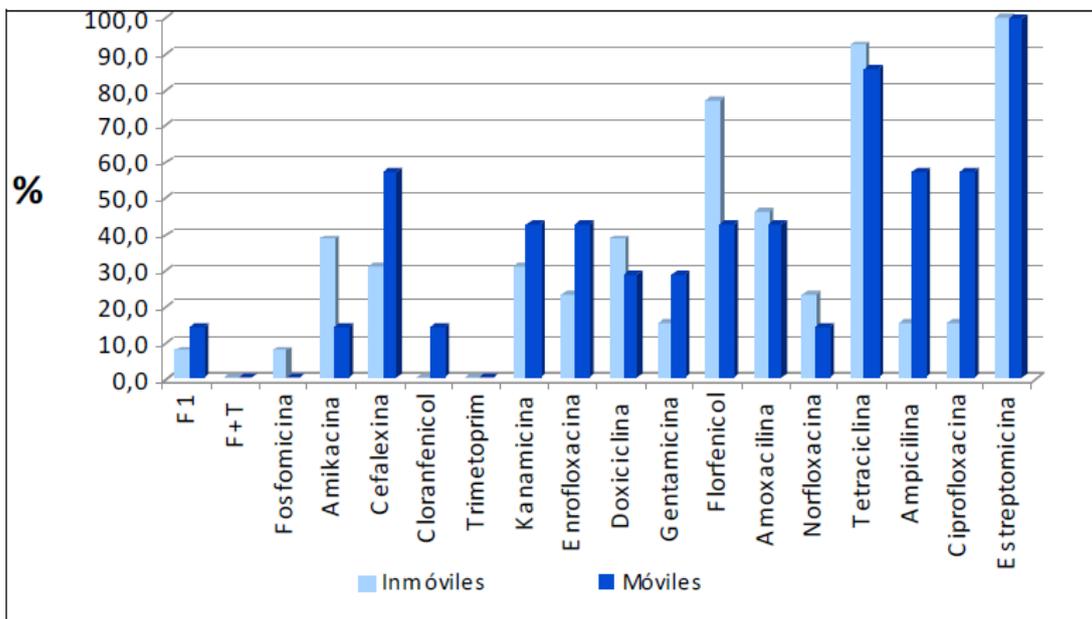


Figura 1: Resultados de la prueba sensibilidad (antibiograma) de 20 cepas de *Salmonella* grupo D (13 inmóviles y 7 móviles) aisladas de ponedoras comerciales (porcentaje de resistencia).

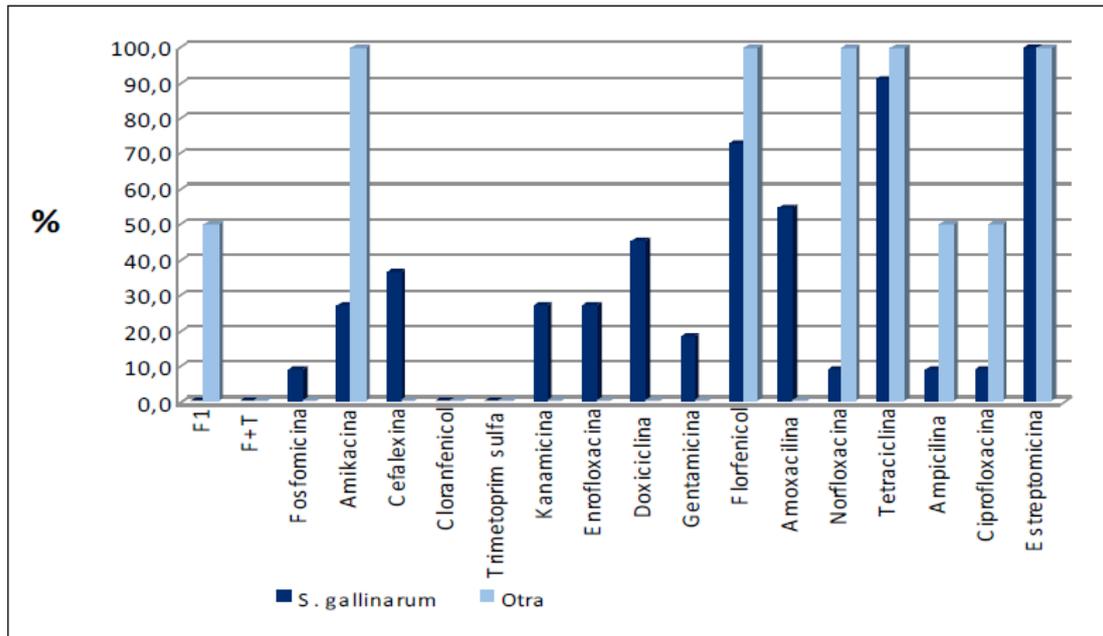


Figura 2: Resultados de la prueba sensibilidad antibiograma de cepas de *S. gallinarum* (porcentaje de resistencia).

De acuerdo con los datos obtenidos en los análisis realizados a 20 cepas de *Salmonella* grupo D (móviles e inmóviles) aisladas en ponedoras comerciales, se pudo observar un comportamiento de resistencia muy variado que va desde el 0 % para productos combinados como fosfomicina más tilosina y trimetoprim sulfá; hasta el 95 y 100 % para productos de utilización común en avicultura, como estreptomicina y tetraciclinas. Los porcentajes de sensibilidad que presentaron los productos combinados pueden deberse a que aún se registra poca utilización de éstos en la industria avícola colombiana. Por el contrario, los altos niveles de resistencia que se evidenciaron para otros medicamentos podrían explicarse por el continuo uso de éstos. Lo anterior genera una presión de selección sobre las cepas de *Salmonellas* grupo D aisladas. Dado que este mismo comportamiento se ha evidenciado en diferentes países, es importante destacar que la adquisición de resistencia por parte de las bacterias es un problema de carácter mundial.

La resistencia observada en las cepas frente a productos como amoxicilina, cefalexina, doxiciclina, kanamicina, amikacina, enrofloxacina, ampicilina y ciprofloxacina fue del 30%. El 15% de los antimicrobianos probados en este estudio obtuvieron una resistencia superior al 50% (tetraciclina, estreptomicina

y flofenicol), a pesar de no ser muy elevada esta cifra comparada con la de otros autores, puede ir en aumento debido a la cantidad de cepas que presentan sensibilidad media y que pueden eventualmente volverse resistentes si se continua con el uso indiscriminado de estos productos, lo que puede traer como consecuencia una pobre efectividad de los tratamientos ya que ésta depende de la aparición de cepas resistentes a productos normalmente disponibles (Mantilla y col, 2010).

El cloranfenicol se uso en las pruebas de sensibilidad de este estudio con el fin de tratar de determinar su comportamiento frente a cepas aviares y que estos resultados indicaran si existía la posibilidad que se estuviera usando en avicultura. Es importante destacar que este producto ha sido prohibido por la OIE para ser usado en animales de abasto en países como Argentina, Brasil, Costa Rica, Cuba, Paraguay Uruguay y Colombia (OIE, 2009), debido a que estos medicamentos generan residuos en los productos de origen animal lo que constituye un riesgo para la salud pública, ya que estos residuos pueden producir toxicidad, efectos mutagénicos y carcinogénicos, reacciones alérgicas y de resistencia bacteriana (Lozano y Arias, 2008). Por tal motivo se esperaría un porcentaje de sensibilidad del 100%, en productos restringidos para el tratamiento de animales de consumo, pero el valor obtenido de sensibilidad para el cloranfenicol fue de 85%. El problema no radica solo en el porcentaje obtenido, (una cepa de *Salmonella* móvil del grupo D, importante dentro del grupo de Enfermedades Transmitidas por Alimentos ETAs), sino que además demuestra que se deben tomar medidas estrictas de control para uso de esta clase de productos en la industria avícola; compromiso que ya está planteado en el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES Avícola en lo que hace referencia a calidad e inocuidad de los productos de origen aviar (CONPES, 2007; Mantilla y col, 2010; Pulido, 2008).

Para los 18 antimicrobianos evaluados, una cepa fue resistente a 8 productos (40%); cuatro fueron resistentes a 7 (35%); siete cepas mostraron resistencia frente a 6 productos (30%) y tan solo 4 cepas fueron resistentes frente a 2 (20%) del total de *Salmonellas* grupo D aisladas en ponedoras comerciales. Aunque los valores de resistencia por cepas no fueron superiores al 50% es

necesario tener en cuenta que estas mismas bacterias presentan sensibilidad media a estos productos y por lo cual tampoco presentan un porcentaje de sensibilidad superior al 50% de antimicrobianos, lo que reduce la efectividad de los tratamientos instaurados. Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que la resistencia múltiple es más frecuente, ya que el 100% de las bacterias mostraron este problema con cepas que alcanzaron un nivel de resistencia mínima de 4 y máxima de 8 frente a 18 antimicrobianos utilizados. Lo que significa que todas las bacterias obtuvieron un porcentaje de multiresistencia que varía entre el 22 y el 44%. Todo esto conlleva a la gran responsabilidad que genera la correcta utilización de los productos antimicrobianos, ya que su uso indiscriminado puede generar cepas multirresistentes (Mantilla y col, 2010)

- **La decisión sobre medidas de bioseguridad a seguir: El Monitoreo expectante y la formulación de Líneas base**

Un plan de bioseguridad debe basarse en el seguimiento o monitoreo efectivo del comportamiento de las enfermedades, con un diagnóstico específico de la situación; así como en la formulación de las Líneas Base para cada enfermedad. Es indispensable que el profesional encargado conozca a la perfección los valores normales o los rangos en los que se mueve su explotación, razón por la cual se introduce el concepto de “**Monitoreo Expectante**” bajo la definición sencilla de “**esperar observando**” haciendo referencia a la necesidad que tiene el profesional actual de elaborar Líneas Base para su explotación, lo que implica tener registros históricos organizados de todos los eventos relacionados con las aves a su cargo (Pulido, 2009)

Estos datos deben ser la base para la toma de decisiones y formulación de políticas sanitarias donde se incluyan planes vacunales y programas de Bioseguridad. El concepto de “Monitoreo expectante” sugiere el establecimiento de los rangos normales así como los máximos y mínimos permitidos para los parámetros productivos de cada explotación (tabla 3) y en el caso de Salmonella el monitoreo periódico de las explotaciones (mínimo cada tres meses) para determinar la presencia o ausencia del microorganismo;

es decir mantenerse libre o implementar medidas de control tendientes a su erradicación.

**Tabla 3:** Líneas base - parámetros productivos a tener en cuenta según la explotación

Parámetro	Reproductora	Ponedora comercial	Pollo de engorde
Mortalidad (%)	√	√	√
Tasa de descarte (%)	√	√	√
Ganancia diaria de peso (g)	-	-	√
Uniformidad (%)	√	√	√
Conversión	√	√	√
Eficiencia (%)			√
Índice de eficiencia - productividad (IP), Eficiencia Europea	-	-	√
Producción de huevos (%)	√	√	-
Calidad interna y externa del huevo	√	√	-
Fertilidad (%)	√	-	-
Incubabilidad (%)	√	-	-

### Consideraciones finales:

- La presentación de cuadros clínicos causados por *S. gallinarum* y otras salmonellas no específicas de aves, sumados a las grandes pérdidas económicas que producen, exige una acción inmediata de los Médicos Veterinarios dedicados a la avicultura quienes deberán mejorar o implementar nuevos métodos de prevención y control en sus granjas con el fin de eliminar el impacto negativo de esta enfermedad.
- Dentro de los aspectos a tener en cuenta en el control de los problemas ocasionados por Salmonella en las regiones afectadas se deben considerar como muy importantes:
  - Uso racional de antimicrobianos: los problemas de resistencia detectados en estudios realizados en el LPA-UN, muestran la necesidad urgente de la toma de conciencia acerca del mal uso que hacemos de la medicación y hasta donde puede ir la

responsabilidad del Médico Veterinario en los problemas de resistencia hacia los antibióticos de las cepas de Salmonella aisladas.

- Uno de los manejos que ha disminuido la presentación del problema en zonas problema ha sido la disminución de la densidad utilizada. El avicultor dedicado a la explotación de ponedoras comerciales debe tomar conciencia de la imperiosa necesidad de mejorar las condiciones de las aves en sus granjas. Una densidad máxima de 8 aves por metro cuadrado en aves rojas, ha mostrado disminuir la frecuencia de presentación de problemas causados por Salmonella.
  - El manejo adecuado de la gallinaza, mediante sistemas de compostación o sanitización contribuye al control y eliminación de Salmonella de las explotaciones avícolas. Sin embargo, teniendo en cuenta la termo - resistencia que presenta esta bacteria, se deben extremar las medidas tendientes a alcanzar y sostener la temperatura de la cama en forma adecuada.
  - Es crucial la implementación de un control estricto de roedores en las granjas.
  - Debe evitarse la presencia de animales ajenos a la explotación avícola tales como bovinos y cerdos. En el evento de contar con perros guardianes o con gatos, debe manejarse un número racional dentro de la granja, estos animales deben mantenerse aislados y no deben consumir ni mortalidad ni huevos de desecho.
  - La calidad del agua debe ser evaluada constantemente, en especial en época de verano, debe conocerse el estado en el que se encuentra el agua que se almacena en los reservorios; muchas veces esta agua se contamina por presencia de roedores, reptiles y aves silvestres y en general otros animales que pueden ser vehículo de Salmonella.
- Se hace necesario realizar estudios epidemiológicos y de diagnóstico real de la situación en las zonas afectadas, con el fin de determinar el verdadero

agente causal de los problemas de alta morbi – mortalidad identificados en ponedoras comerciales.

- También y con base en un diagnóstico juicioso de la situación, debe estudiarse detenidamente la posibilidad de utilizar vacunas específicas para tifoidea aviar en las zonas donde se haya detectado este problema. Es necesaria la evaluación responsable y ética del tema para no incurrir en el error de incluir vacunas no necesarias o que resulten riesgosas y pueda llegarse a empeorar la situación en las zonas afectadas.

#### **Bibliografía consultada:**

- Álvarez D. C. M.; Pulido M.; Pulido A; diagnostico microbiológico de casos de salmonelosis aviar en granjas de pollo de engorde en Cundinamarca. Reporte de caso. 2007.
- Berchieri y Oliveira, 2009. Doencas das aves. 2<sup>o</sup>Ed. FACTA Brasil.
- Documento CONPES 3468, política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola. Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Abril de 2007
- FAO/OMS. 2002. Evaluaciones de riesgos de *Salmonella* en huevos y pollos. Serie Evaluación de riesgos microbiológicos; N° 1)
- Gast R. k. 1990. Isolation of *Salmonella enteritidis* from internal organs of experimentally infected hens. Avian Diseases 34: 438-446.
- Gast R. k. 2000. Deposition of phage type 4 and 13a Salmonella enteritidis strains in the yolk and albumen of eggs laid by experimentally infected hens. Avian diseases 44: 706-710.
- Gast R. K. 2004. Colonization of reproductive organs and internal contamination of eggs after experimental infection of laying hens with Salmonella heiderberg y Salmonella enteritidis. Avian Diseases 48: 863-869.
- Gast, R. Diseases of Poultry, 2008, 12<sup>o</sup>Ed. American Association of Avian Pathologist.
- Historias Clínicas del Laboratorio de Patología Aviar de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, 2003- 2009.
- Mantilla, J; Pulido, M; Jaime, J. 2010. Valoración de la situación actual de explotaciones de ponedoras comerciales con cuadros compatibles con Tifoidea Aviar en Colombia. Tesis Maestría: Posgrado en Salud y Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia.
- Mantilla, J; Pulido, M; Jaime, J. 2009. Valoración de la situación actual de explotaciones de ponedoras comerciales con cuadros compatibles

- con Tifoidea Aviar en Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias.22:3.
- Pulido, M; Mantilla, J. Tifoidea aviar en ponedoras comerciales: diagnóstico y propuesta de control de una enfermedad emergente. Memorias 57th Western Poultry Disease Conference, XXXIII. Convención Anual ANECA. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2008.
  - Pulido, M. 2008. Uso adecuado de antibióticos en avicultura: errores que traen como consecuencia la mala respuesta a un tratamiento o la adquisición de resistencia por parte de los microorganismos patógenos. Revista Plumazos. Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas. Registro ISSN 01246690. No. 33.
  - Pulido, M. 2008. Tifoidea aviar en ponedoras comerciales: diagnóstico y propuesta de control de una enfermedad emergente. Memorias 1<sup>er</sup>congreso Nacional de Especialistas en Avicultura. Cartagena, Colombia.
  - Pulido, M. 2009. Control sanitario en avicultura: experiencia colombiana. Memorias IV Seminario Zuliano de Producción y Patología Aviar. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
  - Pulido, M; Mantilla, J .Valoración de la situación actual de explotaciones de ponedoras comerciales con cuadros compatibles con Tifoidea Aviar en Colombia.. 14<sup>th</sup>International Symposium for the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians – WAVLD Madrid, Spain, 2009.
  - Vadillo, S. 2002. Manual de Microbiología Veterinaria.