26310

63450

CEISA

PRESENCIA DE SALMONELLA SP. EN PONEDORAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

25 ENE. 1999

ANGELA MARIA LOPEZ BERNAL COD. # 14891087

GARIN AUGUSTO GARZON SUAREZ COD. # 14871092

SANTAFE DE BOGOTA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

1.992

CEICA

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

PRESENCIA DE SALMONELLA SP. EN PONEDORAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

ANGELA MARIA LOPEZ BERNAL COD. # 14891087

GARIN AUGUSTO GARZON SUAREZ COD. # 14871092

Trabajo de tesis presentado como requisito parcial para optar por el título de Médico Veterinario.

Director : FRANCISCO BUSTOS M. V. Z., M.S., MVSc.

SANTAFE DE BOGOTA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

1.992

CEISA

RECTOR : JUAN VARGAS MUÑOZ

VICE RECTOR ACADEMICO : Hno. ARCADIO BOLIVAR

VICE RECTOR ADMINISTRATIVO : Dr. ORLANDO ORTIZ PEÑA

SECRETARIO GENERAL : Dr. FERNANDO GALVIS GAITAN

DECANO DE LA FACULTAD : Dr. FERNANDO VILLAFAÑE

SECRETARIA ACADEMICA : Dra. DORA CARO DE HERNANDEZ

DIRECTOR : Dr. FRANCISCO BUSTOS MALAVET

JURADO : Dr. LUIS GUILLERMO PARRA

JURADO : Dr. ALEJANDRO TORRES LOZANO

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Articulo 86 del reglamento de la facultad de Medicina Veterinaria.

La Universidad, los directores, y el jurado calificador no se hacen responsables de los conceptos expresados. Estos son responsabilidad del autor.

Nota de Aceptacion

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Ciudad y Fecha. _____

A DIOS:

Quien con su ejemplo de amor y perdón hace de nosotros seres buenos y capaces de alcanzar las metas propuestas.

A MIS PADRES:

A quienes debo todo lo que soy, gracias a sus consejos, comprensión, afecto y apoyo.

A MI ESPOSO Y MI HIJA:

Por quienes lucho cada día para lograr juntos la felicidad eterna.

A MI COMPAÑERO:

Por su desinteresada e incondicional comprensión y apoyo.

ANGELA MARIA.

A DIOS :

El todopoderoso ya que sin su ayuda no pudiéramos realizar todas las metas que nos proponemos; y al cual ofrezco lo mejor de mi.

A MIS PADRES :

Ya que gracias a ellos, con su constante apoyo, cuidado y orientación han logrado hacer de mi un hombre de bien y hoy puedo concluir exitosamente una nueva etapa en mi vida abriéndome las puertas hacia un futuro mejor.

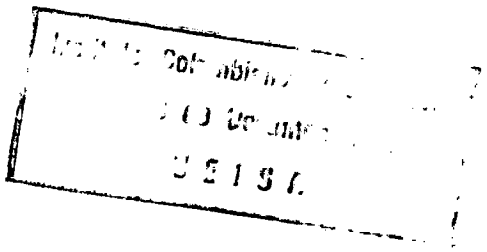
A MI FAMILIA :

Por su aprecio y apoyo irrestricto el cual me ha ayudado aún en los momentos más difíciles.

A MI COMPAÑERA :

La cual me hizo comprender el verdadero valor de la amistad y con su colaboración y eficaz apoyo representa un gran soporte para mi.

GARIN AUGUSTO.



Agradecemos de una manera especial al Doctor: FRANCISCO BUSTOS director de tesis el cual contribuyo de manera exhaustiva en nuestro proceso de formación integral como personas y Médicos Veterinarios; además sin cuya colaboración y asesoría no hubiese sido posible la conclusión de este trabajo.

A la Doctora: INES LOPEZ DE HERRERA Bacteriologa del ICA CEISA por su decidido y eficaz apoyo y orientación en el desarrollo del trabajo.

A la Doctora : YOLANDA GARCIA DE NAVAS por su ayuda y orientación a todo lo largo del trabajo.

Al señor: GREGORIO DAVILA ayudante del programa de Medicina Aviar ICA CEISA.

A los propietarios de planteles avícolas los cuales nos permitieron el ingreso y la toma de muestras en sus explotaciones.

Y en general a todo el personal del Laboratorio ICA CEISA por su aceptación y desinteresada colaboración.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG. #
RESUMEN	iii
INTRODUCCION	i - ii
1. REVISION DE LITERATURA	1
1.1. PARATIFOIEDA AVIAR	1
1.1.1. Etiología	1
1.1.2. Signos Clínicos	2
1.1.3. Lesiones	3
1.1.4. Diagnóstico	4
1.1.5. Aislamiento	5
1.1.6. Técnicas Aislamiento de Salmonella	7
1.1.7. Identificación	8
1.1.8. Estructura Antigénica	9
1.1.9. Muestreo	9
1.1.10. Tratamiento	10
1.1.11. Control de las Salmonellas Móviles y de las Fuentes	12
1.1.12. Higiene de los Huevos a Incubar	14
1.1.13. Ciclo de Infección	15
1.1.14. Origen de la Infección	17
1.1.15. Contaminación de Carcazas	20

1.2. PULLOROSIS AVIAR 22

1.2.1. Etiología 22

1.2.2. Signos Clínicos 23

1.2.3. Lesiones 24

1.2.4. Diagnóstico 25

1.2.5. Patogenesis 26

1.2.6. Estructura Antigénica 27

1.2.7. Tratamiento 27

1.3. TIFOSIS AVIAR 29

1.3.1. Etiología 29

1.3.2. Signos Clínicos 30

1.3.3. Lesiones 31

1.3.4. Diagnóstico 31

1.3.5. Patogenesis 32

1.3.6. Estructura Antigénica 32

1.3.7. Tratamiento 33

2. MATERIALES Y METODOS 34

2.1. RECOLECCION DE MUESTRAS 34

2.2. AISLAMIENTO 34

2.3. TIPIFICACION 36

2.4. PRUEBA DE MICROAGLUTINACION 36

3. RESULTADOS Y DISCUSION 37

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 47

4.1. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE REPRODUCTORAS E INCUBADORAS 48

4.2. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE EL ALIMENTO 49

4.3. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE EL LEVANTE 50

4.4. QUIMIOTERAPIA 50

4.4. EXCLUSION COMPETITIVA 51

BIBLIOGRAFIA vii - xiv

CUADROS

1 TOTAL DE MUESTRAS POR GRANJA Y LOCALIZACION DE LAS MISMAS P. 38.

2 TOTAL DE AISLAMIENTOS DE SALMONELLA Y LOCALIZACION GEOGRAFICA P. 39.

ANEXOS

1 TECNICAS DE AISLAMIENTO DE SALMONELLA.

2 PORCENTAJE DE AISLAMIENTOS DE SALMONELLAS COLONIZADORAS DE ALIMENTO.

3 PRUEBAS BIOQUIMICAS QUE PERMITAN LA DIFERENCIACION ENTRE VARIOS INTEGRANTES DE LA FAMILIA ENTEROBACTERIACEA.

RESUMEN

Presencia de Salmonella Sp. en ponedoras del Departamento de Cundinamarca.

Se estudiaron un total de 3.600 aves procedentes de 24 granjas avícolas con una población de 350.000 aves localizadas en el departamento de Cundinamarca. De las 360 muestras examinadas mediante hisopos cloacales y exámenes bacteriológicos empleando medios estandarizados de laboratorio, se aislaron diferentes serotipos de Salmonellas tanto móviles como inmóviles en las muestras evaluadas.

Los serotipos aislados correspondieron a S. gallinarun, S. enteritidis y S. tiphymuriun. Dichos aislamientos fueron correlacionados serológicamente con la prueba de microaglutinación, llevada a cabo en otro trabajo simultáneo.

INTRODUCCION

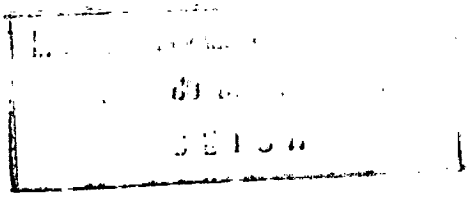
La Salmonellosis aviar tiene gran importancia económica dentro de la avicultura mundial desde principios de la década de los 50, provocando pérdidas elevadas a las industrias de pavos, pollo de engorde y huevo, contribuyendo además con productos finales contaminados capaces de producir enfermedad en humanos.

En los últimos años los brotes de la enfermedad han aumentado en algunos paises de Europa, como también en América Latina.

En 1.987 se descubre uno de los serotipos más patógenos, correspondiente a la Salmonella enteritidis fago tipo 4, aislada por primera vez en la península Ibérica, de donde se distribuyó por toda Europa y América.

Hasta 1.988 se han aislado tanto de pavos como de pollos 198 diferentes serotipos de Salmonellas, de los cuales el 73 % corresponde a los serogrupos B, C, D y E. En la actualidad hay 1.700 serotipos de Salmonellas clasificados, basándose en la presencia del antígeno "O" para la formación de los serogrupos y antígeno "H" para la identificación de la especie.

En Inglaterra se comprobó que el 2.5% de aves



aparentemente sanas pueden estar infectadas, aseveración que se verificó en 1.988, pues en este año un gran número de brotes de intoxicación humana fueron atribuidos en ese país al consumo de huevos y mayonesa contaminada, obligando a las autoridades de salud a implementar una nueva legislación en 1.989 en la que se obliga a reportar cualquier aislamiento de Salmonella y a realizar exámenes bacteriológicos permanentes a las harinas y sub - productos que se utilizan como fuente de proteina animal en la alimentación.

En Colombia la industria avícola alcanza un alto grado de tecnificación y desarrollo. No obstante en algunas áreas geográficas la producción y productividad se han visto alteradas por problemas patológicos, en donde la Salmonella juega un papel importante, no solamente por su efecto sobre la población aviar, sino por el alto riesgo de transmisión al humano.

La presente investigación esta encaminada a demostrar la presencia actual de la enfermedad en algunos planteles de aves ponedoras en el Departamento de Cundinamarca; simultáneamente con otro estudio serológico de la misma, empleando la prueba de microaglutinación y el aislamiento del agente causal.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. PARATIFOIDEA AVIAR

La Salmonellosis ó Paratifoidea es la enfermedad clínica ocasionada por la infección con bacterias pertenecientes al grupo Salmonella diferentes a la S.pullorum y S. gallinarum; en Estados Unidos 153 Salmonellas diferentes han sido aisladas de aves y la lista aumenta considerablemente si se suman las aisladas en otros países (20, 31).

Probablemente todas las Salmonellas pueden en forma pasajera infectar aves y por lo tanto ser un peligro potencial al hombre, sin embargo ciertas especies tienen una afinidad por las aves, a las cuales les ocasionan la enfermedad clínica persistiendo en éstas por largos períodos (portadores sanos) (14).

1.1.1. Etiología

Las Salmonellas son bacilos Gram (-), no esporulados, (2 - 4 X 0.5 Um) no tienen cápsula, son móviles debido a la presencia de flagelos largos; crecen rápidamente sobre medios ordinarios (estandar) formando colonias grandes, gruesas, de color gris blanquecino, levantadas sobre el medio, fermentan la glucosa, son lactosa (-),

reducen los nitratos a nitritos y pueden sobrevivir varios meses fuera del huésped (1, 22, 26).

1.1.2. **Signos Clínicos**

La enfermedad ocasionada por infecciones con Salmonellas no específicas de huésped es común en pollos, pavos y patos menores de dos semanas de edad y rara vez se observan en aves mayores de 4 semanas (19, 22, 24, 25). La morbilidad y mortalidad varían considerablemente y las muertes son menores de un 20 % en el grupo afectado, pero en casos excepcionales puede llegar a un 100 %.

Las aves productoras de huevo marrón son mucho más susceptibles a la paratifoidea que las variedades productoras de huevo blanco (22).

Por norma la enfermedad tiene dos edades diferentes de presentación: la primera cuando las aves tienen de 4 a 5 días de edad y la segunda entre los 10 a 12 días. En el primer grupo el pico de mortalidad se produce al llegar al 10 o 12 día y en el segundo grupo cuando las aves tienen entre 2 1/2 a 3 semanas donde las pérdidas oscilan del 10 - 80 % (12).

Los signos clínicos no son específicos y son similares a cualquier tipo de Salmonella; las aves afectadas

están deprimidas, rehúsan moverse, presentan los ojos cerrados, plumas erizadas y alas caídas, diarrea con empastamiento de las plumas alrededor de la cloaca; en algunos brotes hay opacidad de la cornea o placas de aspecto caseoso en el ojo. En paticos adicionalmente pueden observarse temblores, blefaritis y muerte súbita (26, 30).

Una presentación no usual en pollos de engorde infectados con Salmonella enteritidis es la aparición de signos clínicos a las 4 semanas de edad, mostrando un emplume anormal, disminución de tamaño y mala calidad del ave, disminución del apetito, incremento en el consumo de agua, diarrea acuosa, deshidratación, depresión y somnolencia; además algunas aves mueren con síntomas nerviosos como incoordinación, vértigos tremores y ceguera (19, 21).

1.1.3. **Lesiones**

Los hallazgos macróscopicos son variables pues en ocasiones no existe evidencia alguna de la infección; en otros casos se presentan cambios que sugieren proceso septicémico con aumento de tamaño y congestion en pulmones, hígado, bazo y riñones entre otros.

En pollitos afectados se observa retención del saco

vitelino y onfalitis; también lesiones necróticas discretas en los pulmones, hígado y corazón; hay emaciación, úlceras necróticas en el intestino, nódulos en el corazón y óvulos pedunculados (22, 23, 24).

Las aves que sobreviven a la fase septicemica cursan con peritonitis y enteritis hemorrágica; una tercera parte de las aves muertas por Salmonellosis presentan un cambio característico que consiste en una tiflitis, con material caseoso necrótico blanco en su luz (23).

En pollitos infectados con S. enteritidis, usualmente se observa un cuadro septicémico con pericarditis y perihepatitis; además hay hidropericardio con un fluido de aspecto turbio.

1.1.4. **Diagnóstico**

Se realiza por el aislamiento e identificación del agente. En pollitos muertos en fase septicémica la Salmonella puede ser aislada directamente del hígado, vesícula biliar y saco vitelino, pero el intestino y principalmente el contenido cecal son los más adecuados. El examen serológico en el ave viva depende del tipo de Salmonella (15, 30).

Las Salmonellas pullorum y gallinarum no colonizan el tracto digestivo pero rápidamente infectan el resto del

cuerpo del ave y se detectan por serología. En cambio las Salmonellas no específicas del ave colonizan el tracto digestivo, pero no invaden el resto del cuerpo y por ende no generan la producción de anticuerpos detectables frente a un antígeno (14, 18).

Por lo tanto no existen antígenos o exámenes serológicos para detectar la Salmonella e implementar programas de control (11, 16).

1.1.5. **Aislamiento**

Existen numerosas técnicas y métodos para aislar Salmonella de diferentes muestras. Crecen bien en agar sangre pero se han recomendado medios selectivos por las ventajas que ofrecen para el aislamiento (16, 22).

El medio Mac Conkey inhibe el crecimiento de organismos que normalmente viven en el intestino, también diferencia bacterias fermentadoras de lactosa como el E. coli y no fermentadoras como la Salmonella. Estos últimos organismos crecen en Medio Mac Conkey como colonias pálidas blanquecinas hasta de 2 mm de diámetro, en contraste al E.coli que presenta un color rosado y son más grandes en cuanto al tamaño de las colonias.

El medio DCA (deoxicolato citrato agar) inhibe el

crecimiento de coliformes y bacterias Gram (+), mientras las Salmonellas crecen formando colonias levantadas, blancas, opacas, teniendo algunas un centro negro.

El medio BGA (agar verde brillante) suprime el crecimiento de otros organismos entéricos diferentes a la Salmonella, los cuales aparecen como colonias transparentes o rosado pálidas.

El medio LIA (Lisina, Hierro, Agar) contiene una pequeña cantidad de dextrosa y un indicador de H2S (ácido sulfhidrico) al igual que la lisina. El indicador de pH en el medio es el púrpura de bromocresol. Las Salmonellas tienen la enzima descarboxilasa la cual remueve el CO2 (dióxido de carbono) de la lisina y forma una amina, por esto tienen una reacción alcalina o púrpura. En colonias negativas el color del medio no sufre variación, es decir se mantiene amarillo, al producirse el H2S tornando el medio negro.

El medio TSI (Agar Triple Azucar Hierro) contiene dextrosa, altas concentraciones de lactosa y sucrosa y un indicador de H2S. Los cambios de pH son detectados por el rojo de fenol. El medio es amarillo cuando está ácido y vira a rojo al ser alcalino. La cantidad de

dextrosa es suficiente para que al fermentarse cause una reacción ácida del medio; pero ese ácido posteriormente es oxidado generando la alcalinidad del mismo; la formación de H2S en el medio al contacto con la Salmonella ocasiona oscurecimiento del mismo.

1.1.6. **Técnicas Aislamiento de Salmonella**

Para alimentos deben tomarse 25gr del mismo en duplicado. El procedimiento gasta una semana y las muestras se guardan a 4°C antes de procesarlas. Deben dejarse aproximadamente 7 horas a temperatura ambiente y agregársele 225 ml de agua peptonada tamponada e incubar a 37°C por 18 horas. A las 24 horas se toman 10 ml de cada muestra incubada y se depositan en 100 ml de medio Kauffman TB y se incuban a 43°C por 48 horas y al tercer día se toman 2 gotas de caldo (TB) las cuales se siembran en 2 cajas de agar verde brillante y se incuban a 37°C toda la noche.

El resto de Tetrationate es reincubado a 43°C por 24 horas, hacia el 4 día los agares verde brillante son examinados y las colonias sospechosas identificadas por pruebas bioquímicas y exámenes serológicos. El caldo TB debe ser cultivado en agar verde brillante y

examinado para la presencia de Salmonella sobre el quinto día (19, 22).

1.1.7. **Identificación**

La Salmonella puede ser identificada por las características de sus colonias en medios selectivos y confirmada por pruebas bioquímicas o exámenes serólogicos mediante la microaglutinación y antiglobulinas (22).

Las colonias sospechosas deben examinarse por aglutinación rápida en placa, utilizando sueros polivalentes y solución salina; las colonias (+) se someten a otros exámenes bioquímicos y serológicos (9, 22, 26).

El principal examen bioquímico para Salmonellas es la producción de H_2S, pero no de indol en agua peptonada, después de la incubación, además de otras reacciones como la fermentación de glucosa, manitol, maltosa y dulcitol pero no de lactosa, sucrosa y salicina.

Estas pruebas pueden realizarse en agar TSI o en el medio Kohns. Los cultivos que dan reacciones bioquímicas características de la Salmonella, deben examinarse con sueros de referencia "O" y "H" para la identificación del grupo y serotipo (3, 6).

Actualmente existen algunos sistemas para la clasificación de Salmonellas como el enterotubo II o el API 20°C (27).

1.1.8. **Estructura Antigénica**

Salmonella tiphymurium, pertenece al grupo B posee antígenos somáticos (O) 1, 4, 5, 12 y antígenos flagelares (H en fase 1 y 2) de 1i y de 2 1 y 2.

Salmonella enteritidis, pertenece al grupo D posee antígenos somáticos (O) 1, 9, 12 y flagelares en fase 1 (G y M) (22).

1.1.9. **Muestreo**

Para Salmonellas aviares el muestreo puede llevarse a cabo en la incubadora, durante el levante, con aves adultas (reproductoras o en planteles de sacrificio), cultivos de la pelusilla de pollitos, del aire y de las diferentes superficies de la incubadora, y son una muestra adecuada para evaluar la presencia de Salmonella, como también para controlar las medidas de higiene.

Además de esto deben examinarse los embriones muertos y pollitos descartados. En granjas de levante la infección debe evaluarse por cultivo de las cajas,

pollitos muertos en los primeros días de llevados a la granja o en muestras de la cama.

En aves adultas debe realizarse un examen de la cama, de los nidos o de la materia fecal. En los mataderos deben tomarse muestras de piel (cuello y otros sitios del ave) e hisopos de diferentes áreas de la planta. Estos métodos deben ser determinados de acuerdo a la disponibilidad del laboratorio y al costo de los exámenes.

Cualquiera que sea el método adoptado debe ser llevado a cabo en forma regular de acuerdo con los programas diseñados.

1.1.9. **Tratamiento**

Los signos clínicos y la mortalidad pueden reducirse con agentes antimicrobianos que incluyen la Furazolidona al 0.04 % por 10 días como tratamiento y al 0.01 % como profiláctico, Sulfametazina, sulfadiazina, sulfaquinoxalina, aureomicina, bacitracina, gentamicina y tetraciclinas (9).

Si se decide en un brote aplicar antibióticos se recomienda el uso de antibiograma; todo tratamiento debe limitarse a las aves que van al mercado y no a las

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

aves dedicadas a la reproducción sobrevivientes a un brote de paratifosis (9).

Las aves sobrevivientes permanecen como portadoras; además pueden inducir cepas resistentes a las drogas. En algunos brotes es más aconsejable la eliminación de las aves, se ha sugerido que los tratamientos con antibióticos reducen la eliminación fecal de Salmonellas y la incidencia de carcazas contaminadas en el matadero (21).

Otros métodos empleados dentro de este tópico consiste en la administración de Lactosa en pollitos de engorde durante 10 días apartir del primer día de edad (2.5 gm en agua o 10% en el alimento), e inoculación simultánea con flora cecal normal, lo cual disminuye el pH intestinal y aumenta la concentración de ácidos grasos volatiles; así, su efecto bacteriostático disminuye la posibilidad de colonización por Salmonella (20).

Los pollitos que reciben Lactosa en la dieta son susceptibles a la colonización por Salmonella después de la suspensión de la administración de la misma, aunque por otra parte, el número de Salmonellas en el ciego se reduce significativamente cuando la Lactosa se administra por un período de 40 días (33).

Sin embargo el empleo aislado de Lactosa o de la

microflora reduce significativamente la presencia de Salmonella según Corrier,D.E. et al. (7, 8).

1.1.10. **Control de Salmonellas Móviles y de las Fuentes**

El control de la enfermedad radica en evitar la introducción de aves y alimento peletizado infectado con Salmonellas extremando las medidas de manejo y seguridad en el galpón; sin embargo si el plantel de reproductoras se infecta es difícil de eliminarla. Las aves pueden ser levantadas en grupos pequeños y ser examinados mediante cultivos bacteriológicos de la cama y la materia fecal, sí se aísla la Salmonella el grupo completo debe sacrificarse (10).

Los objetivos a corto plazo del control de la Salmonella incluyen: - Reducir la mortalidad en aves adultas, - Conservar índice de nacimientos lo más cercano posible a lo normal, y evitar que en lo sucesivo continúen presentándose brotes en la empresa.

La aplicación de antibióticos inyectables presenta desventajas como su efecto poco duradero sin reducir considerablemente el número de infectados; debido a esto es frecuente observar recurrencia de nuevos brotes 30 - 35 días posterior a su aplicación, además que su costo es elevado y genera problemas de manejo (17).

El método de exclusión competitiva (Probióticos) protege a las aves en algunas circunstancias contra la Salmonella, sin embargo tienen el peligro de introducir otros patógenos a los pollitos (6, 20).

La vacunación experimental ha demostrado limitar la colonización en el intestino con un serotipo de Salmonella y proteger la progenie durante las primeras semanas de vida.

El mejor plan de vacunación incluye dos aplicaciones a las 8 y 18 semanas de edad para ponedoras comerciales (23, 24).

Se considera debe contener más de 700 millones de organismos viables por dosis en aréas de baja incidencia (23); cabe anotar que 8 días antes y después de la fecha de vacunación no se deben suministrar antibióticos para evitar la inactivación de la vacuna (4, 13, 17, 24, 26).

Se ha observado que cuando la vacuna es aplicada en lotes ya infectados puede precipitar la mortalidad, también la vacuna administrada a aves de reproducción genera efectos adversos sobre la calidad del pollito (9, 13, 24).

1.1.12. **Higiene de los Huevos a Incubar**

Un factor importante en el control, es prevenir la transmisión del agente a través de reproductoras infectadas en los planteles de incubación, ya que ésta se presenta en el momento del paso del huevo a través de la cloaca, con la cama de los nidos o cuando los huevos son puestos en el piso (6, 26). Debe prestarse atención al manejo de los nidos en cuanto a limpieza, humedad y cambios periódicos de la cama.

Cada dos semanas puede aplicarse formol en los nidos; los huevos deberán recogerse frecuentemente durante el día por lo menos 4 veces. Los huevos rotos, sucios o puestos en el piso no deben incubarse; los ligeramente sucios pueden ser limpiados suavemente sin dañar la cáscara; estos mismos pueden ser lavados con soluciones bactericidas a las concentraciones y temperaturas recomendadas (9, 17, 22, 27, 30).

Los huevos para incubar deben ser desinfectados en la granja lo más rápido posible después de la recolección y limpieza.

La inmersión de éstos en glutaráldehido al 0.5 % a 40°C por tres minutos o fumigación con formol gaseoso 600 mg/mm3 a 20°C por 20 minutos, son métodos efectivos para desinfección de huevos. Los huevos deberán ser

almacenados y conservados a temperaturas entre 13 y 16°C con un 75 % de humedad relativa y deberán ser empacados correctamente con el fin de prevenir daños durante el transporte a la incubadora (22, 30, 33).

1.1.13. **Ciclo de Infección**

Cuando aves de 4 semanas se infectan con Salmonella, el organismo coloniza el intestino pero casí todos aquellos pollos están libres de infección en 60 días; sin embargo un pequeño porcentaje de aves infectadas pueden excretar Salmonella continua o intermitentemente por largos períodos (23); la condición en las explotaciones intensivas permite un considerable aumento de la infección por el reciclaje entre las aves. El período de excreción de Salmonella por el ave infectada se puede prolongar por el empleo de antibióticos, y la recuperación de las aves enfermas se presenta en forma artificial (5, 11, 20).

Si un plantel de reproductoras se infecta con Salmonella puede establecerse un ciclo en el cual el organismo pasa a través del huevo a la progenie y aún a pollos incubados de huevos puestos por la progenie infectada (23).

Este ciclo puede ocurrir por una verdadera transmisión

ovárica (Pullorosis), sin embargo es más común que se presente a través de contaminación fecal de la superficie del huevo, tan pronto como este pasa a través de la cloaca. Las salmonellas en la materia fecal se unen a las partes húmedas y calientes de la cáscara para penetrarla cuando se enfría. La penetración de la cáscara también ocurre si los huevos son almacenados por encima de la temperatura ambiente.

La penetración al huevo depende de varios factores:

- cutícula de la cáscara.
- cáscara.
- membrana del cascarón
- viscosidad de la albúmina.
- Factor químico que afecta el interior del huevo, pH, lisozinas y la proteína transportadora del hierro llamada ovotransferrina. La lisozima genera lísis bacteriana en tanto que la ovotransferrina se une al Fe (hierro), elemento requerido para que haya multiplicación y supervivencia de la bacteria.

Por otra parte la contaminación también es factible por la vía intraumbilical e intranasal (6).

Cuando los pollitos nacen de huevos infectados se presenta una alta probabilidad de difusión lateral, por contacto en la incubadora, nacedora o en el galpón.

Por este mecanismo las Salmonellas son introducidas en las empresas avícolas las cuales a su vez llevarán la infección a otras aréas geográficas.

En la Gran Bretaña de 81 importaciones de productos vivos aviares realizadas entre 1.974 y 1.976, 22 introdujeron uno o más serotipos de Salmonellas (19).

1.1.14. **Origen de la Infección**

Una vez que la Salmonella se establece en un plantel de reproducción, puede infectar otras unidades aviares a través de la incubadora, por difusión vertical y lateral la cual puede tener efectos muy serios sobre la salud de los humanos. Por esto es importante considerar como la infección puede ser introducida en planteles libres.

Los humanos, roedores, insectos, aves salvajes, agua y alimentos pueden introducir la infección en una unidad avícola y las Salmonellas se pueden difundir de una unidad a otra a través de vehículos, equipos y otros utensilios como bandejas para huevos contaminadas y otros equipos. El control de la salmonellosis de estas fuentes puede alcanzarse solamente por el mantenimiento de un manejo estandar muy bueno, adoptando la

disciplina de un programa de seguridad para el control de enfermedades (1, 6, 26).

Los galpones deben ser desinfectados entre cada uno de los lotes, utilizar camas limpias y frescas; el personal que trabaja en la granja puede transportar mecánicamente la Salmonella de un galpón a otro, en las botas, vestidos, y manos contaminadas (10).

Es posible por este medio difundir la infección a bovinos, ovinos, porcinos, caninos, felinos y equinos en la misma granja. De la misma manera las Salmonellas pueden ser introducidas a la industria avícola a través de otras especies animales contaminadas cuando un mismo operario debe atender simultaneamente varias explotaciones (1, 12, 14).

Los humanos también pueden ser eliminadores de Salmonella e infectar a las aves por medio de la materia fecal. Por las razones anteriormente anotadas las visitas a las granjas por particulares deben ser restringidas y cuando se presenten debe suministrarse ropa adecuada, al igual que proporcionar sistemas de desinfección; las personas que trabajen con aves en la granja no deberán atender otros animales en la misma.

A las ratas y ratones se les ha incriminado como fuente de Salmonella debido a que son bastante comunes en los

planteles avícolas por su facilidad que tienen de encontrar alimento, por esta razón deben mantenerse bajo estricto control y en lo posible buscar su erradicación (23).

Recientemente se ha discutido el papel de las aves silvestres como portadores mecánicos de Salmonella (patos migratorios), por lo tanto debe evitarse su presencia en los galpones. La mosca doméstica y los cucarrones, pueden transmitir Salmonellas y la infección persistir de una generación a otra a través de los huevos y larvas; aunque el agua no es una fuente común de Salmonellas debe asegurarse que los tanques de almacenamiento no sean contaminados por aves silvestres, ratas o ratones (3, 23).

Los alimentos contaminados son indudablemente la vía más común e importante de infección en la empresa avícola, especialmente por el consumo de proteína de origen animal (harina de carne, hueso, pescado, desperdicios, harina de plumas) (2, 9, 14, 22).

Estudios recientes muestran como cuatro unidades formadores de colonias de Salmonella por gramo de alimento, son capaces de generar el problema (16, 17). Análisis de materias primas usadas para concentrados en aves, revelan con frecuencia la contaminación por

Salmonellas; el tratamiento por calor del alimento (peletizado) reduce pero no elimina estos microórganismos (28). El tratamiento con sustancias químicas como ácido fórmico, propiónico, fumigaciones con formol o bromuro de metilo, reducen el nivel pero no eliminan de la Salmonella en el alimento (1, 15, 20).

1.1.15. **Contaminación de Carcazas**

Si un plantel de aves tiene un número pequeño de animales infectados en forma subclínica, existen varios mecanismos por medio de los cuales este pequeño foco puede ocasionar una gran contaminación al resto de aves durante el transporte antes de llegar al matadero. Otra oportunidad de contaminación se lleva a cabo a nivel de matadero debido al aumento en el número de aves que son sacrificadas diariamente (6, 23).

Los procesos de escaldado, retiro de plumas y evisceración, facilitan la contaminación de las carcazas; por esta razón se requiere un alto grado de higiene y estricto control microbiológico en estos procesos para reducir la contaminación cruzada. La multiplicación de Salmonellas en las carcazas, se inhibe con temperaturas de 7°C y existen estudios sobre

la reducida supervivencia a temperaturas entre - 2 y - 5°C (6).

Las Salmonellas son susceptibles al calor pero existen variaciones entre las especies. La cocción normal destruye la Salmonella, pero si la carcaza no es descongelada de una manera adecuada, es difícil que la temperatura aumente lo necesario como para destruir la Salmonella (muy común en pavos) (23). Se reporta que algunas Salmonellas son capaces de resistir temperaturas de cocción hasta de 70°C sin destruirse (22).

Otro riesgo frecuente de contaminación cruzada ocurre en lugares donde se preparan aves (restaurantes).

1.2. PULLOROSIS AVIAR

La Pullorosis aviar es una enfermedad comunmente diseminada a través del huevo. El agente etiológico fué descubierto por Rettger en 1.899 que la designó como "Diarrea blanca" y luego como "Diarrea blanca bacilar", para distinguirla de otro grupo de etiologías que generan dicho problema.

La Pullorosis está ampliamente difundida en el mundo y ha sido aislada de todas las áreas de producción de aves comerciales. Su distribución se correlaciona de manera precisa con las medidas de control establecidas, las cuales han dado resultados variables llegando en algunos lugares a ser erradicada.

1.2.1. Etiología

La Salmonella pullorum es una bacteria perteneciente a la familia Enterobacteriacea, la cual es inmóvil, Gram (-), de morfología cilíndrica y delgada (0.3 - 0.5 X 1 - 2.5 Mm) con puntas ligeramente redondeadas, no produce licuefacción de la gelatina, es anaerobia facultativa y no formadora de esporos (22).

La Salmonella pullorum crece en extracto de carne o en cualquier otro medio nutritivo comparable; también puede desarrollarse en medios especiales tales como

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Agar Lactosa - Dextrosa, Tartrato de Sodio y Agar Endo. Stokes y Bayne (1.957) mostraron que la Salmonella gallinarum era de crecimiento intermedio entre el lento de la Salmonella pullorum y el rápido de la mayoría de las Salmonellas.

Van Roekel y col. encontraron que la Salmonella pullorum permanece viable maxímo por 7 años y ocho meses sobre trozos de tela seca, Kerr en 1.930 demostró cómo la Salmonella pullorum es viable en la materia fecal por más de 3 meses. La Salmonella pullorum es capaz de sobrevivir a temperaturas entre 2 y 33°C y a una humedad relativa entre el 31 - 75 %. La pullorosis aparece más como una septicémia que como una toxemia.

1.2.2. **Signos Clínicos**

Los pollitos manifiestan somnolencia, debilidad y pérdida del apetito; la muerte puede presentarse súbitamente. Algunas veces, no se tiene evidencia de la enfermedad durante los primeros días de edad (5 - 10). La enfermedad se agrava durante los siguientes 7 a 10 días. El pico de mortalidad ocurre usualmente durante la segunda y tercera semana de vida (24).

En algunas ocasiones se observan cuadros clínicos que

incluyen: anorexia, diarrea blanca pastosa adherida a las plumas alrededor de la cloaca, aglomeración de los pollitos alrededor del área de calor; se pueden observar signos respiratorios unos días después en las aves que inhalan el microorganismo en la nacedora, los sobrevivientes permanecen de tamaño irregular y se hace evidente una falta de desarrollo con malos plumajes.

En los adultos no se manifiestan signos de la infección aguda, y pueden permanecer como portadores asintomáticos y diseminadores del agente. La enfermedad reduce el porcentaje de incubabilidad en los huevos fértiles e incluso llega a infectar los embriones.

1.2.3. **Lesiones**

En pollitos que mueren en pocos días pueden o no observarse lesiones.

En la forma sépticemica se pueden encontrar órganos con hiperemia, nódulos o focos necróticos en el músculo cardíaco, hígado, pulmón, intestino y músculo de la molleja, algunas veces se puede observar pericarditis; además de lo anterior también se describe esplecnomegalia, uréteres prominentes distendidos por uratos y material caseoso en los ciegos.

En aves adultas generalmente no se presentan lesiones; en ocasiones se observa miocarditis nodular, pericarditis y gónadas anormales; el ovario puede estar hemorrágico, atrofiado o con folículos descoloridos, es menos frecuente la presentación de impactación del oviducto, peritonitis o ascítis; los testículos afectados pueden estar atróficos.

1.2.4. **Diagnóstico**

Un diagnóstico definitivo de la Pullorosis, requiere del aislamiento y la identificación de la Salmonella. pullorum.

Las lesiones y afecciones severas particularmente en pollitos o pollos jóvenes, pueden usarse como base para un diagnóstico tentativo.

Las pruebas serológicas más usadas para el diagnóstico de dicha enfermedad son: aglutinación con sangre completa en placa, aglutinación en tubo, seroaglutinación y microaglutinación, siendo la aglutinación en placa una prueba económica pero poco segura (22, 23, 29).

1.2.5. **Patogenesis**

Aunque los pollos parecen ser los huéspedes naturales de la Salmonella pullorum, el pavo también puede llegar a considerarse como un huésped importante.

La enfermedad ha sido reportada en una gran variedad de especies aviares tales como: patos, faisanes, codornices, canarios y otras aves ornamentales. Algunos mamíferos también son susceptibles a la Salmonella pullorum como los conejos, cerdos y gatos.

La salmonellosis humana causada por Salmonella pullorum ha sido reportada ocasionalmente (23).

Las razas de aves domésticas difieren en su resistencia a la enfermedad. Razas livianas son generalmente más resistentes que las razas pesadas y los machos más resistentes que las hembras (23).

La transmisión vertical de la enfermedad se hace a través de huevos contaminados y lateralmente se puede llevar a cabo por aerosoles. El canibalismo de aves infectadas puede contribuir a la transmisión (30).

La mortalidad acarreada por la enfermedad puede variar desde 0 hasta el 100 %; la rata de diseminación de la enfermedad y la mortalidad está influenciada por factores medio ambientales tales como: enfriamiento, altas densidades, condiciones sanitarias deficientes,

mala ventilación y otras enfermedades como ricketsiosis o aspergillosis (23).

1.2.6. **Estructura Antigénica**

La Salmonella pullorum, pertenece al grupo D, de acuerdo al esquema de Kauffmann - White se ha encontrado la presencia de un antígeno somático (O1) y los antígenos 9, 12-1, 12-2, 12-3; se observan variaciones de los antígenos 12-2 y 12-3 con cepas estandar que contienen la mayor parte del antígeno 12-3 con relación al 12-2 contrario a lo que ocurre con cepas variantes.

La S. pullorum contiene una toxina termoestable patógena para algunos roedores pero aparentemente no para el ave (22).

1.2.7. **Tratamiento**

Si se sospecha o diagnostica pullorosis, antes de iniciar tratamientos se debe avisar a la incubadora. En algunas ocasiones las aves comerciales de razas pesadas pueden ser tratadas, criadas y sacrificadas sin representar una gran pérdida.

Los lotes de reproductoras infectadas deben ser eliminadas aun cuando se trate de animales de mucho

valor. El tratamiento de aves infectadas es inseguro e insatisfactorio.

Se puede suprimir la mortalidad de aves jóvenes por medio de un buen manejo y el uso de medicamentos como la furazolidona, con dosis de mantenimiento de 50 gr/ 200 lts de agua o 110 gr/ton de alimento; sulfonamidas 40 mg/Kg de peso en el agua o antibióticos de amplio espectro como el cloranfenicol 50 mg/200 lts de agua.

En algunos planteles también se realiza la vacunación de las reproductoras pero ello acarrea muchos problemas potenciales, ya que quizás se previene la mortalidad pero no la infección ni la subsiguiente transmisión a través del huevo (2, 25).

1.3. TIFOSIS AVIAR

La Salmonella gallinarum causa una enfermedad septicémica de las aves domésticas adultas y se denomina tifosis aviar. El curso de ésta puede ser agudo o crónico con mortalidad moderada o alta.

En 1.888 se hizo el primer reporte de una enfermedad infecciosa a la que se llamó Cólera de las aves domésticas. La causa fué un organismo que se llamó Bacillus gallinarum (1.889). El mismo año se reportó la enfermedad en aves silvestres y en 1.893 una enfermedad similar en faisanes; al analizar las lesiones post morten se dedujo que no era Cólera aviar (23).

La Tifosis aviar está distribuida en aves silvestres. Algunos países reportan ausencia o incidencia baja esporádica de la infección, mientras en otros existe diseminación silvestre de la enfermedad (25).

1.3.1. Etiología

El agente causal de la Tifosis aviar pertenece al género Salmonella, es inmóvil, anaerobio facultativo, Gram (-), no capsulado, no forma esporos ni fermenta la lactosa. Se diferencia de la Salmonella pullorum bioquímicamente, porque la Salmonella gallinarum es negativa a la descarboxilación de la

C I C A

Ornitina.

Las colonias en agar son pequeñas, de color azul-grisáceo, húmedas y circulares.

La Salmonella gallinarum muere a 60°C por 10 minutos, o en 24 horas cuando es expuesta al sol.

1.3.2. **Signos Clínicos**

Es una enfermedad de frecuente aparición en pollos en crecimiento o adultos; también puede encontrarse en pollos jóvenes o polluelos debido a que se transmite por el huevo.

En pollitos y pollos jóvenes se manifiesta con somnolencia, crecimiento retardado, debilidad, falta de apetito y empastamiento de las plumas alrededor de la cloaca, se puede presentar dificultad en la respiración como consecuencia de la afección pulmonar.

En los animales adultos y en crecimiento, un brote agudo puede manifestarse por una baja en el consumo de alimento, somnolencia, plumas erizadas, con cabezas pálidas. La muerte ocurre a los 4 días después de la presencia de la infección, pero usualmente entre los 5 y 10 días.

1.3.3. **Lesiones**

Las lesiones de la Tifosis aviar durante su fase aguda incluyen hepatomegalia con o sin focos necróticos pequeños, aumento del tamaño de los riñones y bazo, palidez de todo el cadáver, apariencia acuosa de la sangre y enteritis en la parte anterior del intestino delgado, las lesiones son ulceraciones. En la forma crónica son similares a la Pullorosis (23, 24).

1.3.4. **Diagnóstico**

El diagnóstico definitivo requiere del cultivo y aislamiento del organismo. En animales en crecimiento y adultos, las pruebas serológicas son de ayuda para un diagnóstico tentativo.

Los signos y lesiones producidos por la Pullorosis y la Tifosis aviar son similares entre sí pero diferentes de otras Salmonellas, de Aspergillus y otros microorganismos que producen lesiones nodulares en pulmón.

La Salmonella gallinarum rara vez se localiza en articulaciones, tendones y vainas de los tendones y por ello no es confundida con sinovitis infecciosa (Mycoplasma) (23).

1.3.5. **Patogenesis**

En la presentación aguda ocurre anemia hemolítica severa con pérdida de más del 70 % de los eritrocitos circulantes; al igual que en la pullorosis, las pérdidas ocurren en pollitos y pollos jóvenes; contrariamente a la pullorosis las pérdidas causadas por la Tifosis aviar continúan durante la postura.

La Salmonella gallinarum sobrevive dentro de las carcazas varios meses y se ha encontrado también en los animales que se alimentan de desechos. En la materia fecal permanece viable por 1 a 2 meses y también puede ser transmitida verticalmente por huevos (19).

1.3.6. **Estructura Antigénica**

La Salmonella gallinarum, pertenece al grupo D y posee los antígenos somáticos (O) 1,9, 12; no hay variación en el antígeno 12 como en la S. pullorum. Posee una toxina que aparece al segundo día en cultivo a 37°C, probablemente esta endotoxina es estable a 60°C por una hora aunque la ebullición por 15 minutos reduce su actividad (22).

1.3.7. **Tratamiento**

Se debe desarrollar profilaxis y terapéutica efectiva contra la Tifosis aviar. Se recomienda utilizar Sulfaquinoxalina a dosis de 40 mg/Kg de peso en el agua y/o Nitrofuranos, 1 gm/lt de agua.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. RECOLECCION DE LAS MUESTRAS

El presente trabajo se realizó en un total de 36 planteles avícolas con una población de aves productoras de huevo, ubicados en diferentes zonas del Departamento de Cundinamarca, cuya localización y población se describe en el cuadro #1.

La muestra de aves estudiadas en cada plantel fue de 100 ponedoras seleccionadas al azar.

El material para laboratorio se tomó de la cloaca mediante hisopos estériles, que se depositaron en tubos de ensayo que contenian 5 ml de caldo selenite base, para transportarlos hasta el laboratorio de Medicina Aviar en el CEISA.

2.2. AISLAMIENTO

Las muestras fueron incubadas a 37°C por 24 horas, para posteriormente ser cultivados en agar Mac Conkey o Hektoen e incubarse nuevamente por 24 a 48 horas a 37°C.

El crecimiento de las colonias en el Agar Mac Conkey tiene las siguientes características: tamaño mediano,

superficie lisa sobresaliente y de color blanco o grisáceo.

El crecimiento de las colonias en el medio Hektoen presentaron las siguientes características: tamaño mediano, superficie lisa sobresaliente del medio, color verde claro, con un punto más oscuro en el centro de la colonia, sin cambio de color del medio que inicialmente es verde.

A las colonias sospechosas de ser Salmonella sp se les practicaron pruebas bioquímicas:

TSI, LIA y Urea.

TSI : La colonia positiva presenta crecimiento en la superficie inclinada de tubo permanece sin cambio de color (rojo), más la presencia de H2S.

LIA : Si es positivo persiste el color violeta del medio, más la presencia de H2S.

Urea : Al ser positiva la colonia, el color amarillo del medio permanece sin cambiar.

Estos resultados se obtienen después de 24 horas de incubación a 37°C.

2.3. TIPIFICACION

Las colonias positivas a las pruebas bioquímicas, fueron confrontadas con un suero polivalente (Difco), que permite clasificarlas como Salmonella móvil o inmóvil, y posteriormente se enfrentaron a sueros mono - específicos (pullorum, gallinarum, enteritidis y tiphymurium), para observar la respectiva aglutinación dependiendo del serotipo presente.

2.4. EXAMEN DE MICROAGLUTINACION (MA)

Para el examen serológico se utilizó la prueba de Microaglutinación estandarizada en la sección de enfermedades aviares del CEISA ICA (29).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

De las 360 muestras examinadas (hisopos cloacales) que corresponden a un total de 3.600 aves, de una población de 350.000 aves; se aislaron diferente serotipos serotipos de Salmonellas móviles e inmóviles.
de las muestras estudiadas fueron aisladas en 7 oportunidades diferentes tipos de Salmonella (enteritidis, gallinarum,tiphymurium) lo cual indica un nivel relativamente alto de infección (cuadro #2).
Teniendo en cuenta la problemática que actualmente se presenta a nivel mundial, es lógico pensar que la industria avicola Colombiana no podría ser una excepción y que actualmente se encuentra amenazada por este mismo problema ocasionando un riesgo grave no solo para la industria, sino para la salud humana (23), lo cual ha sido demostrado en países como Estados Unidos e Inglaterra.

CUADRO # 1

TOTAL DE MUESTRAS POR GRANJA Y LOCALIZACION

DE LAS MISMAS

GRANJA #	Nº DE MUESTRAS	% (+) SEROLOGIA	LOCALIZACION
1	10		* Ubaté
2	10		Guaduas
3	10	100%	Bogotá
4	10	45.4%	Fusagasuga
5	10	60%	Fusagasuga
6	10	83.2%	Guaduas
7	10		* Ubaté
8	16	52.9%	Fusagasuga
9	10		* Ubaté
10	10		* Fomeque
11	10		* Fomeque
12	10	75%	Bogotá
13	10		Bogotá
14	10	35.2%	Fusagasuga
15	10		* Chia
16	10		* Cajicá
17	20	53.3%	Fusagasuga
18	20		* Tocancipa
19	10		* Tocancipa
20	14	100%	Sasaima
21	20		* Sesquile
22	20		* Sesquile
23	40		Guaduas
24	20		Guaduas
25	10		* Subachoque
26	10	21%	Fusagasuga
27	10	57%	Fusagasuga
27	360		

*** No se permitio la toma de sangre para serología.**

NOTA : Cada una de estas muestras corresponde a un hisopo cloacal pasado por 10 aves. En las granjas con lotes de diferente raza o procedencia se tomaron más de 10 hisopos.

CUADRO # 2

TOTAL DE AISLAMIENTOS DE SALMONELLA Y UBICACION GEOGRAFICA

GRANJA #	AISLAMIENTO	LOCALIZACION
2	Salmonella gallinarum	Guaduas
3	Salmonella gallinarum	Bogotá
* 4	Salmonella enteritidis	Fusagasuga
5	Salmonella gallinarum	Fusagasuga
14	Salmonella tiphymurium	Fusagasuga
22	Salmonella gallinarum	Sesquile

* En esta granja se aisló S. enteritidis en dos ocasiones diferentes.

NOTA : En el resto de granjas los aislamientos corespondieron a bacterias pertenecientes a la familia enterobacteriacea entre los cuales se encontraron: Klebsiella Oxytocci, Citrobacter, Proteus mirabilis, Citrobacter diversus y E. colí.

Los serotipos pullorum y gallinarum se conocen desde hace muchos años como agentes etiológicos de patologías muy importantes para las aves y solamente con muy escasas descripciones sobre sus efectos en la salud humana (17). Sin embargo, a pesar de los estrictos controles llevados a cabo por algunas empresas avícolas todavía se presentan algunos casos de S.gallinarum en la industria Colombiana, como fué corroborado en el presente estudio, con el aislamiento de estas Salmonellas en siete ocasiones (4 gallinarum, 2 enteritidis, 1 tiphymurium).

Sabiendo que estos agentes presentan eliminación vertical (ovario) es lógico suponer la presencia de las mismas en las progenies provenientes de dichas aves, ocasionando altas mortalidades en las mismas y bajas en la producción en gallinas infectadas (23, 24).

Como fué demostrado en un estudio reciente en Colombia (29), las pruebas serológicas utilizadas rutinariamente para la identificación de reactores a la enfermedad no presentan la sensibilidad esperada (aglutinación en placa con sangre completa), haciendo que muchas de la aves estudiadas por este método, sean evaluadas como negativas cuando realmente se trata de aves portadoras de la enfermedad. Esto fué corroborado en el presente

trabajo al estudiar algunas aves serológicamente positivas por la prueba de microaglutinación y de las cuales fué posible aislar el agente (15, 29). Por esta razón, se considera que la prevalencia de la enfermedad es mucho más alta de lo esperado a pesar del bajo número de aislamientos obtenidos en el presente estudio, lo cual puede ser consecuencia del empleo un poco indiscriminado de antibióticos tanto en el alimento como en el agua de bebida administrados casi que en forma rutinaria en las explotaciones avícolas del país (16, 17).

Como la problemática de Salmonellosis aviar en Colombia desde hace dos años aproximadamente se ha venido evaluando, los avicultores en su afán de controlar la infección utilizan con énfasis los antibióticos, dificultando como es de suponer el aislamiento del agente e impidiendo también por otra parte la recolección de muestras para tal fin.

Con relación a las Salmonellas móviles aisladas en el presente estudio (Cuadro # 2), como puede observarse están causando un serio problema tanto para la industria como para el hombre, correspondiendo con la problemática mundial descrita anteriormente.

Vale la pena resaltar que los productos o subproductos

derivados de la industria avícola son en el momento uno de los vehículos más comunes en la transmisión de Salmonellosis (20) y que un dramático aumento en el número de brotes de intoxicación en la especie humana debida principalmente a Salmonella enteritidis ha venido siendo observado en los últimos años siendo los huevos la mayor fuente de infección (9, 27, 30). Por este medio países como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, España, Noruega etc, han sido afectados. En un trabajo reciente llevado a cabo en el país (Bustos, F. Trabajo en preparación) y utilizando como fuente de infección por Salmonella al huevo, no se aisló el agente, pero es necesario que se realicen más estudios al respecto con el fin de verificar si esta misma problemática esta ocurriendo en Colombia.

Un hallazgo importante en el presente trabajo y que ha sido discutido en las paratifosis, es el hecho que en los planteles estudiados tanto la morbilidad como la mortalidad de las aves afectadas fueron muy bajas, razón por la cual la enfermedad está pasando desapercibida por parte de los asistentes técnicos y de los avicultores en general, indicado que el problema puede tener mayores alcances de lo previsto. Sin embargo en el actualidad, uno de los signos más

llamativos para el diagnóstico de la enfermedad en el país, es el aumento en la mortalidad de los pollitos durante los primeros días de edad .

Al presentarse la infección en reproductoras, el agente se localiza en el intestino grueso y allí se multiplica contínuamente, eliminándose por las heces y contaminando el área cloacal, por está vía alcanza la cáscara de los huevos contaminandolos y dando origen posteriormente a pollitos infectados al penetrar el agente móvil por los poros de la misma (9, 25, 27, 30).

Parece ser que las reproductoras de carne son más susceptibles a la infección al igual que las progenies con relación a las líneas livianas (17, 24).

Una patología detectable en embriones es la mortalidad, y en los pollitos de engorde la lesión que puede inducir a un error en el diagnóstico es la pericarditis exudativa fibrinosa, similar a un cuadro de colisepticemia, la cual aparece además de la esplecnomegalia, cojeras por sinovitis y disparidad en el crecimiento del lote; la mortalidad puede ser inaparente, pero si las condiciones de manejo la favorecen, pueden llegar a alcanzar un 20 - 30 % de la población (22, 23).

Sí tenemos en cuenta que la problemática de las Salmonellas móviles se debe básicamente a que son eliminadas por vía intestinal, el hecho de realizar recogidas periódicas y limpieza de los huevos, dificulta la penetración del agente al mismo y por lo tanto evita la presencia de la Salmonella en dicho material; por otra parte y como es bien sabido, la eliminación de la Salmonella es intermitente. Estudios recientes indican que el 50% de los lotes comerciales presentan positividad a Salmonella tiphymurium en forma endémica (15), sin olvidar que la difusión vertical (ovario) también se puede presentar en este tipo de Salmonellas (33).

En ningún momento se debe descuidar al alimento como una de las mayores fuentes de infección, especialmente los preparados con harinas de origen animal (harina de hueso, carne, plumas y pescado), ya que según la literatura consultada, de los aislamientos obtenidos a partir de ellas el 46 % corresponde a Salmonella enteritidis (31), lo cual puede estar ocurriendo en el país en este momento. Algunas serovariedades de Salmonella han sido involucradas como causa de intoxicación alimenticia, aunque no son patógenos para el animal del cual los alimentos fueron obtenidos (28).

[illegible]
2183

Otra fuente de contaminación son los subproductos de mataderos de cerdos y bovinos; además los insectos también juegan un papel importante en la transmisión (23, 24).

La Salmonella enteritidis var. enteritidis y S.typhimurium son causa importante de intoxicación alimenticia y recientemente han sido relacionadas con carne de pollo y huevos. Aunque también se han aislado de otra clase de animales, se confirma que las aves en algunas ocasiones pueden ser un paso más en la cadena de infección por Salmonellas y no constituyen en dicho caso el huésped final (20, 28).

La presencia de S. typhimurium y S. enteritidis, hace sospechar la participación de los roedores como vehículos transmisores de la infección.

Los alimentos contaminados son en forma directa o indirecta el vehículo o primer eslabón epidemiológico de la cadena de la Salmonellosis (5).

Sato ,S. (28) afirma que la cadena infecciosa de Salmonella seria: Alimento contaminado para animales - infección con o sin síntomas clínicos - infección de productos animales utilizados como alimento para el hombre - infección en el hombre.

Dosis desde 1 germen por gramo de alimento son capaces

de establecer la infección en un período de 7 días (9). Aunque la literatura reporta que la vía de infección por Salmonellas móviles siempre es la oral (5), se ha demostrado que estos agentes pueden ademas infectar las aves por aerosoles, vía umbilical y la cloaca (5, 7, 16).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados del presente estudio puede concluirse que la problemática de Salmonellosis aviar es grave en el momento actual en Colombia. Esta situación puede desencadenar una crisis en la industria al convertirla en un problema de salud pública por los serotipos de Salmonella aislados que pueden transmitirse al ser humano.

El uso indiscriminado de antibióticos y la aplicación de biológicos (vacuna - bacterinas) están enmascaran el problema haciendo cada día más dificil el aislamiento del agente etiológico. Por otra parte, los altos costos que esta investigación genera constituyen una limitante más para el estudio de la enfermedad.

Debido a la falta de colaboración por parte de las empresas y avicultores no existe la posibilidad de conocer con exactitud la magnitud del problema.

La eliminación intermitente de la Salmonella por parte del ave hace necesario el estudio de algunas muestras tales como: huevos no viables, cáscaras de los mismos, pollitos muertos y enfermos en las nacedoras en planteles de reproducción; materia fecal y camas de nidos en ponedoras comerciales.

Con base en los resultados del presente estudio podrían sugerirse algunas medidas de control y posible erradicación para las Salmonellas inmóviles (pullorum - gallinarum), pero dada la magnitud que este problema tiene en el país especialmente con las Salmonellas móviles, solamente podría intentarse un control. Teniendo en cuenta que en países con mayor nivel de tecnología ha sido imposible erradicarla, más difícil es llevarlo a cabo en nuestro medio, a pesar que la sanidad humana debería ser el primer objetivo en el control de estos patógenos.

4.1. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE REPRODUCTORAS E INCUBADORAS

Los pasos a seguir podrían ser :

- Realizar un muestreo serológico y bacteriológico a nivel nacional de los pies de cría , empleando pruebas serológicas más sensibles (microaglutinación, elisa, sondas de DNA, etc) y Medios de cultivo específicos y estandarizados (calidad, manejo e higiene) a nivel nacional.
- Estudios bacteriológicos períodicos completos de las camas, nidos, fuentes de agua, equipos, bandejas, etc.
- Estudio rutinario bacteriológico de las máquinas

(incubadoras, nacedoras), bandejas, huevos, etc.

- Aumento en la frecuencia de recolección y desinfección de los huevos a incubar y de los sitios de almacenaje de los mismos.
- Estudio bacteriológico rutinario de los huevos rotos, abortados y de los desechos de la incubadora.
- Empleo de dotación adecuada (overoles, botas, tapabocas, guantes) por parte de las personas que laboran en el plantel de incubación.
- Estudio bacteriológico rutinario de pollitos nacidos, que presenten algún tipo de patología al momento del nacimiento (segundas y pollitos de descarte). A su vez de las cajas de transporte, vehículos, etc.

4.2. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE EL ALIMENTO

- Control bacteriológico periódico de las materias primas utilizadas para la fabricación de alimento.
- Control bacteriológico de la calidad del producto terminado (concentrados).
- Utilización de alimentos peletizados y / o calentamiento del mismo a 80°C / 1 min.
- Adición de sustancias químicas al alimento tales como ácido propiónico, ácido fórmico, metilbromuro etc. para destruir la Salmonella.

- Realizar un control ambiental en el depósito de alimento (roedores, insectos y operarios).

4.3. MEDIDAS DE CONTROL SOBRE EL LEVANTE

- Realizar más de 2 muestreos serológicos, pruebas de aglutinación antes que las aves entren en producción, utilizando antígenos polivalentes o la prueba de microaglutinación (MA).
- Procurar trabajar con lotes pequeños de reproductoras con el fin de eliminar las que resulten positivas.
- Realizar un tratamiento de la gallinaza por fermentación de la misma (6 meses).
- Realizar estudios bacteriológicos de cama y materia fecales de estas aves, al igual que del agua y alimento suministrado.

4.4. QUIMIOTERAPIA

Los antimicrobianos más utilizados para el tratamiento son: furazolidona al 0,04 % por 10 días o 0.01 % como profiláctico; sulfas, tetraciclinas, gentamicina, bacitracina a dosis terapéuticas por un tiempo mínimo de una semana; dicho tratamiento debe realizarse a las aves infectadas periódicamente y principalmente en aquellos lotes que se encuentran próximos a salir al

mercado, lógicamente suprimiendo su dosificación 2 a 3 días antes del sacrificio.

Para la utilización de los antimicrobianos se recomienda la ejecución de un antibiograma para con esto disminuir la eliminación del agente a traves de la materia fecal y el control del caso clínico mediante la utilización del más activo.

La utilización de los antimicrobianos tiene los siguientes inconvenientes: disminuye la mortalidad pero no elimina la enfermedad, el ave permanece como portadora, se induce la formación de cepas resistentes a los antimicrobianos, disminuye la eliminación fecal de la Salmonella lo cual dificulta aun más su diagnóstico. Por otra parte es muy costoso, de dificil manejo técnico y acción pasajera, generalmente después de 30 - 35 días de suministro del terapeutico, se presentan nuevos brotes.

Sin embargo debe recordarse que el uso de antimicrobianos está indicado en casos especiales y en ningún momento deben utilizarse como una medida de control básica para la enfermedad.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

4.5. EXCLUSION COMPETITIVA

Un método de tratamiento utilizado para el control de

la Salmonellosis es la exclusión competitiva, la cual consiste en el suministro de flora cecal de gallinas clínicamente sanas a pollitos de pocos días de edad con el fin de desarrollar las defensas del mismo mediante el reconocimiento temprano de posibles agentes patógenos; podría tener el inconveniente de introducir otros agentes patógenos con dicho tratamiento. Otros métodos empleados dentro de este tópico, consisten en la administración de lactosa en pollitos de engorde durante 10 días a partir del primer día de edad (2.5 gm en agua o 10 % en el alimento), e inoculación simultánea de flora cecal normal lo cual disminuye el pH intestinal y aumenta la concentración de ácidos grasos volátiles; así, su efecto bacteriostático disminuyendo la posibilidad de colonización por Salmonella.

Los pollitos que reciben lactosa en la dieta son susceptibles a la colonización por Salmonella después de la suspensión de la administración de la misma, aunque por otra parte, el número de Salmonellas en el ciego se reduce significativamente cuando la lactosa se administra por un período de 40 días.

Sin embargo el empleo aislado de la lactosa o de la

microflora no reduce significativamente la presencia de Salmonella según Corrier, D.E. et al.

ANEXOS

ANEXO # 1

TECNICAS DE AISLAMIENTO DE SALMONELLA

MUESTRA	MEDIO	TEMP.	TIEMPO	REPIQUE
Higado	agar sangre	37 °C	24 horas	DCA
V. Biliar	Mac Conkey	"	"	
Ovario	Caldo selenite	"	48 horas	BGA
Materia fecal	"	"	24 horas	DCA
Cont. cecal	"	"	"	
Saco Vitelino	"	"	48 horas	BGA

DCA = Deoxicolato Citrato agar.

BGA = Agar Verde Brillante.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

ANEXO # 2

% DE AISLAMIENTOS DE SALMONELLAS COLONIZADORAS DE ALIMENTO

Intestino reproductoras comerciales : 7.41 %

Embriones de pollo : 2.87 %

Pollitos de un día : 19,23 %

Ratones : 21.43 %

Huevos : 1.24 %

Alimento : 4.0 % aislada normalmente del alimento

1.67 % aislada de aves.

% DE AISLAMIENTOS DE SALMONELLAS COLONIZADORAS DEL TRACTO REPRODUCTIVO

Intestino : 27,59 %

Ratones : 15 %

Huevos : 2,48 % contaminados en la cloaca.

0,35 % contaminados en el ovario.

Cama : 33.3 %

Comida : 5 %

Datos obtenidos de Barrow. 1.991.

ANEXO # 3

PRUEBAS BIOQUIMICAS QUE PERMITEN LA DIFERENCIACION ENTRE VARIOS INTEGRANTES DE LA FAMILIA ENTEROBACTERIACEA

MEDIO	PARATIFOIDEA	ARIZONA	PULLORUM	GALLINARUM
Dextrosa	+	+	+	+
Lactosa	-	-	-	-
Sucrosa	-	-	-	-
Manitol	+	+	+	+
Maltosa	+	+	+/-	+
Dulcitol	+	-	-	+
Malonato	-	+	-	-
Ureasa	-	-	-	-
Motilidad	+	+	-	-
Glucosa	-	+	+	-
Ornitina	+	+	+	-
Sacarosa	-	-	-	-

Descarboxilasas:

Lisina (+) , Ornitina (+) , Arginina (+)
Manitol (+) , Dextrosa (+) . Más producción de H2S.

Tomado de Hofstad , M.S. (1.988).

BIBLIOGRAFIA

(1) Ariza, F. ; Ariza, L.B. ; Bustos, F. ; Peña, N. 1.982. Prevalencia de Salmonella Sp en porcinos sacrificados en 2 centros de beneficio en Bogotá. Revista Ica. p. 501 - 505

(2) Barrow, P. A. and Lovell, M.A. 1.991. Experimental Infection of egg laying hens with Salmonella enteritidis phage type 4. Avian Pathology. Vol 20. p. 335 - 348.

(3) Bustos, F. ; Hernandez, S.M. ; Peña, N. 1,984 Salmonellosis aviar en el valle de Sogamoso estudio prospectivo de un lote. Revista ICA. Vol 19. p. 53 - 59.

(4) Bustos, F.; Mossos, C. ; López, I. 1.987. Ensayo sobre la eficiencia en el control de la Salmonellosis aviar utilizando una cepa 9R de Salmonella gallinarum en aves comerciales. ICA. Informa CEISA. p. 1 - 22.

(5) Closas, A. San Gabriel. ; Meulemans, G. Y Lancaster, J.E. 1.988. Recapitulativo de las enfermedades aviares serie técnica # 8 Salmonellosis. OIE. p. 1 - 16.

(6) Cook, J. 1.990. Sprayed for natural protection of Salmonella Sp. World Poultry. p. 20 - 21.

(7) Corrier, D.E. ; Hinton, A. ; Ziprin, R.L. and Deloach, J.R. 1.990. Effect of dietary lactose on Salmonella colonization of market age broiler Chikens. Avian Diseases. Vol. 34. p. 668 - 676.

(8) Corrier, D.E. ; Hinton, A. ; Ziprin, R.L. ; Bejer, R.C. and Deloach, J.R. 1.990. Effect of dietary lactose on cecal pH, bacteriostatic volatile falty acids, and Salmonella tiphimurium Colonization of broiler chicks. Avian Diseases. Vol. 34. p. 617 - 625.

(9) Cox, N.A. ; Bailey, J. S. ; Mauldin, J. M. and Blankenship, L. C. 1.990. Reseach note : prescence and impact of Salmonella contamination in comercial broiler hatcheries. Poultry Science Association, Inc . Vol. 69. p. 1606 - 1608.

(10) Da Silva, E.N. 1.986. Los problemas con Salmonella gallinarum en Centro y Suramérica. Avicultura Profesional . Vol 4. p. 15 - 18.

(11) Da Silva, E.N. 1.986. Diágnostico y control de la tifoidea aviar. VI seminario internacional de patología aviar. Memorias. Georgia U.S.A. p. 116 - 125.

(12) Da Silva, E.N. 1.988. Probables causas de brotes de tifoidea aviar en paises de América Latina. Congreso Panamericano de ciencias veterinarias Perú. p. 1 - 4.

(13) Da Silva, E.N. 1.988. Control de la tifoidea : erradicación versus vacunación con 9R en América Latina. Congreso Panamericano de ciencias veterinarias. Perú. p. 1 -4.

(14) Foley, B.V. ; Maloney, G. 1.990. Prevalency of Salmonella . Journal Of Irish Medical Association. Vol 73. p. 16 - 25.

(15) Gast, L.R. and Beard, C.W. 1.990. Serological detection of experimental Salmonella enteritidis infections in laying hens. Avian Diseases. Vol 34 p. 721 - 728.

(16) Gast, R.K. ; Beard, C.W. 1.990. Production of Salmonella enteritidis contaminated eggs, by experimentally infected hens. Avian Diseases. Vol. 34. p. 438 - 446.

(17) Guerra, A. ; Zapata, C. ; Bustos, F. ; Peña, N. 1.989. Prevalencia de Salmonella pullorum - gallinarum en algunas plantas de sacrificio de Bogotá. Tesis Universidad de la Salle. Medicina Veterinaria.

(18) Gorham, S.L. ; Kadavil, K. ; Lambert, H. ; Vaughan, E. ; Perit, B. and Abel, J. 1.991 Persistence of Salmonella enteritidis in young chickens. Vol 20. p. 433 - 437.

(19) Higgins, P. ; Malo, R. ; Roberge, R. and Gauther. 1.982. Studies of dissemination of Salmonella in nine broiler chicken flocks. Avian Diseases. Vol 26. p. 27 - 33.

(20) Hinton, A. ; Corrier, D.E. ; Spates, G.E. ; Norman, J.O. ; Ziprin, R.L. ; Bejer, R.C. and Deloach, J.R. 1.990. Biological control of Salmonella typhimurium in young chickens. Avian Diseases. vol 34. p. 626 - 633.

(21) Hitchner, S.B. ; Domermuth, C.H. ; Purchase, G.H. ; Williams, J.E. 1.980. Isolation and identification of avian pathogens. American Association of avian patologist p. 18 -26.

(22) Hofstad, M.S. ; Barnes, S.H. ; Calnek, B.W. and Yoder, H.W. 1.988. Salmonellosis in : Diseases of poultry. 9a Edition. Ames Iowa State University Press. p. 63 - 129.

(23) Jordan, F.T.W. 1.990. Enterobacteriaceae Pullorum diseases. In : Poultry Diseases. 3th Ed. p. 11 - 32.

(24) Padron, M. 1.987. Vacunación contra tifoidea aviar: ventajas y desventajas. Avicultura Profesional. Vol 5. p. 23 - 27.

(25) Padron, M. 1.987. Mini Simposio. Control de la tifoidea aviar en aves reproductoras pesadas. Avicultura Profesional. Vol 4. p. 7 - 11.

(26) Padron, M. 1.989. Infecciones paratifoideas en el pollo de engorde. Avicultura Profesional. Vol 6. p. 123 - 130.

(27) Padron, M. 1.990. Salmonella typhimurium penetration throuhg the egg shell of hatching eggs . Avian Diseases. vol 34. p. 463 - 465.

(28) Sato, S. 1.984. Incidence, trends and control of Salmonella in food producing animals. Proc. Intern Symp on Salmonella. New Orleans. p. 27 - 37.

(29) Sastoque, M. ; Navarrete, A.R. 1.992. Comparación entre la microtécnica y la aglutinación rápida en placa para el diagnóstico de la Salmonellosis aviar. Tesis Universidad de la Salle. Medicina Veterinaria.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

(30) Shivaprasad, H.L. ; Timoney, J.F. ; Morales, S. ; Lucio, B. and Baxer, R.C. 1.990. Pathogenesis of Salmonella enteritidis infection in laying chickens . I. Studies on egg, transmission, clinical signs, fecal shedding, and serological responses. Avian Diseases. Vol 34. p. 548 - 557.

(31) Schrifer, J.H. ; Juven, B.J. ; Berard, C. W. and Cox, N.A. 1.984. The susceptibility of chicks to S. montevideo in artificially contamined poultry feed. Avian Diseases. Vol 28. p. 497 - 503.

(32) Weinack, O.M. ; Snoyembos, G.H. ; Smyser, C.F. and Soeriadi. J. 1.992. Reciprocal competitive exclusion of Salmonella and E. coli by native intestinal microflora of the chicken and turkey. Avian Diseases. Vol 26. p. 585 - 595.

(33) Ziprin, L.R. ; Corrier, D. E. ; Hinton, A. ; Bejer, R.C. ; Deloach, J.R. and Elisalde, M. H. 1.990. Intracloacal Salmonella typhimurium infection of broiler chickens: reduction of colonization with anaerobic organisms and dietary lactose. Avian Diseases. vol 34. p. 749 - 753.