



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Práctico del Examen de Grado de carácter complejo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

“Caracterización del agente causal de *Salmonellosis avia*” mediante revisión bibliográfica.

AUTOR:

Walter Isac Olvera Alvarado

TUTORA:

Dra. Susana Sánchez Morán, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento recopilo información referente a la caracterización del agente causal de *Salmonellosis aviar*. La *Salmonellosis aviar* tiene como agente causal *Salmonella* sp. incluídas en la familia enterobacteriaceae. La mayoría de salmonellas afectan y causan enfermedades en diferentes especies animales; las aves domésticas constituyen un reservorio a estas bacterias debido a la permanente población en riesgo que se mantiene en las avícolas. Las conclusiones detallan que Salmonellosis es un conjunto de enfermedades producidas por el género bacteriano *Salmonella*, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, el principal reservorio de estas bacterias son las aves de corral y *Salmonella* es un bacilo acapsular, anaerobios facultativos, estrechamente relacionados morfológica y fisiológicamente con los otros géneros de la familia Enterobacteriaceae, de 2-4 μm de largo por 0,6 μm de ancho, que muestra colonias de entre 2 y 3 mm de diámetro, de color blanco-gris y textura viscosa, cuando se aíslan en placas de agar-sangre durante 24h a 37° C. Son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos.

Palabras claves: Salmonellosis aviar, caracterización, agente causal, aves.

SUMMARY

This document compiled information regarding the characterization of the causal agent of avian Salmonellosis. Avian Salmonellosis is caused by *Salmonella* sp. included in the family Enterobacteriaceae. Most salmonellas affect and cause diseases in different animal species; Domestic birds constitute a reservoir for these bacteria due to the permanent population at risk that is maintained in poultry areas. The conclusions detail that Salmonellosis is a set of diseases caused by the bacterial genus *Salmonella*, belonging to the Enterobacteriaceae family, the main reservoir of these bacteria are poultry and *Salmonella* is an acapsular bacillus, facultative anaerobes, closely related morphologically and physiologically with the other genera of the family Enterobacteriaceae, 2-4 μm long by 0.6 μm wide, showing colonies between 2 and 3 mm in diameter, gray-white in color and viscous in texture, when isolated on plates of agar-blood for 24h at 37° C. They are mobile due to the presence of peritrichous flagella.

Keywords: Avian salmonellosis, characterization, causal agent, birds.

CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| RESUMEN | ii |
| SUMMARY | iii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 3 |
| MARCO METODOLÓGICO | 3 |
| 1.1. Definición del tema caso de estudio | 3 |
| 1.2. Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.3. Justificación | 3 |
| 1.4. Objetivos | 4 |
| 1.5. Fundamentación teórica..... | 4 |
| 1.6. Hipótesis | 18 |
| 1.7. Metodología de la investigación | 18 |
| CAPÍTULO II..... | 18 |
| RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN | 18 |
| 2.1. Desarrollo del caso | 18 |
| 2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)..... | 19 |
| 2.3. Soluciones planteadas | 20 |
| 2.4. Conclusiones | 20 |
| 2.5. Recomendaciones | 20 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 21 |

INTRODUCCIÓN

La complejidad del origen de las infecciones causadas por la Paratifoidea ha provocado que varios sectores del negocio avícola hayan realizado un esfuerzo mancomunado para su prevención y control. La reacción de las compañías genéticas y de las plantas de procesamiento de productos avícolas ha consistido en producir aves reproductoras, huevos y carnes libres de contaminación (Contreras y Florida 2015).

Aunque se tiene por seguro que las salmonelosis están extendidas por todo el mundo y que además del hombre las padecen las aves de corral, los principales mamíferos domésticos y diversos animales salvajes. Concretaremos cuales son los países, las especies y los alimentos donde han sido halladas. Principiaron los descubrimientos con Salmón y Smith, en 1885, que aislaron unos bacilos a los que se les supuso causantes del cólera de los cerdos; con ello surgió un nuevo grupo bacteriológico que fue denominado "Salmonelle" en honor a su descubridor (Muñoz 1958).

El género *Salmonella* está constituido por más de 2.300 variantes serológicamente distinguibles que afectan a la mayoría de las especies animales. La salmonelosis es de suma importancia en la industria alimenticia. A los alimentos procesados no se les permite contener ninguna bacteria de este tipo. La razón de esta "tolerancia cero" radica en el hecho que la misma es responsable en seres humanos de severas gastroenteritis. En algunos países, la salmonelosis es la primera causa de dicha afección (Baruta y Ardoino 2017).

La tarea de control de la *Salmonellosis* se ha convertido en un proceso integrado que se extiende desde la producción de un pollito recién nacido libre de *Salmonella* hasta la entrega de carnes u otro tipo de productos avícolas totalmente libres de estos agentes patógenos. Con cierta frecuencia los productos avícolas como el huevo y la carne se asocian con infecciones causadas por la Paratifoidea en humanos (Contreras y Florida 2015).

Los estudios más antiguos y detallados de las salmonelosis de las aves se refieren a las *Salmonelas pullorum* y *gallinarum* (Muñoz 1958).

Por lo antes expuesto, la presente investigación trató de caracterizar del agente causal de *Salmonelosis aviar*.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento detalla la caracterización del agente causal de *Salmonellosis aviar*.

Es necesario identificar el agente causal (organismo), sea este virus, hongo, bacteria capaz de producir una infección o alguna enfermedad.

1.2. Planteamiento del problema

Estudios señalan que todas las cepas tanto de humanos como de aves correspondieron a *Salmonella entérica* (Vásquez *et al.* 2014).

El problema de gran relevancia, consistente en la aparición de una enfermedad denominada científicamente como salmonelosis, la cual origina problemas patológicos que ocasionan principalmente alteraciones en los parámetros zootécnicos de las aves, situación que constituye pérdidas enormes en las empresas avícolas. Es por ellos necesario caracterizar el agente causal de *Salmonellosis aviar* a fin de buscar alternativa de control adecuada y que no cause perjuicios a los planteles avícolas.

1.3. Justificación

Salmonella spp. es uno de los miembros más complejos de la familia *Enterobacteriaceae* con aproximadamente 2400 serotipos descritos hasta la fecha. Actualmente el género se clasifica en dos especies: *S. entérica* y *S. Bongori* (Vásquez *et al.* 2014).

En las aves, las infecciones producidas por este género se pueden

agrupar en 3 categorías: las producidas por dos géneros no móviles, *S. gallinarum* y *S. pullorum*, específicas de las aves; las producidas por géneros móviles, comúnmente llamadas "paratíficas" y un tercer grupo que comprende a la Arizonosis, enfermedad de los pavos (Baruta y Ardoino 2017).

Estudios indican que las cepas patógenas de *Salmonella* detectadas después de que las canales de pollos salen del tanque de enfriamiento "chiller" son las mismas que se aíslan en las pollas, reproductoras, residuos de la incubadora y en los pollitos recién nacidos. Las mismas especies también se pueden aislar cuando se toman muestras dentro de la caseta, lo que indica su relevancia en la transmisión de la infección y la importancia de tomar hisopos de arrastre cuando se intenta determinar si una parvada se ha infectado (Contreras y Florida 2015).

1.4. Objetivos

General

Caracterizar el agente causal de *Salmonellosis aviar* mediante referencias bibliográficas.

Específicos

- Describir las características generales, estructurales y bioquímicas del agente causal de la *salmonellosis* aviar en base a la documentación científica consultada.
- Establecer los serotipos patógenos causantes de la *salmonellosis* aviar de investigaciones y textos publicados.

1.5. Fundamentación teórica

La salmonellosis aviar es un problema de alcance mundial que sufre la industria avícola. Sin embargo, también hay que indicar que *S. gallinarum* y *S. pullorum*, son muy patógenas para las aves domésticas. Incluso, si

tal pudiera ser a veces el caso, la salmonella fundamentalmente es un contaminador pasivo del tracto intestinal de las aves que no causa ni enfermedad ni mortalidad (Lindgren 1986).

Se denomina Salmonelosis aviar a un grupo numeroso de enfermedades de curso agudo o crónico ocasionadas por una o más bacterias del género salmonella, las cuales están incluídas en la familia enterobacteriaceae. Este grupo de bacterias está compuesto por 2.000 serotipos, cuya clasificación se revisa periódicamente. La mayoría de salmonellas afectan y causan enfermedades en diferentes especies animales y el hombre; las aves domésticas constituyen un reservorio a estas bacterias debido a la permanente población a riesgo que se mantiene en las áreas avícolas. En este trabajo se describen las principales enfermedades ocasionadas por este tipo de bacterias que afectan a las aves, las cuales se dividen en dos grandes grupos: pullorosistifosis y enfermedades paratifoideas (Rodríguez 2017).

“*Salmonella* spp. perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, es uno de las principales enfermedades transmitidas por alimentos. La infección conocida como salmonelosis se puede manifestar como dos procesos patológicos diferentes, la fiebre tifoidea o la gastroenteritis” (Méndez *et al.* 2011).

De acuerdo a Parra *et al.* (2002), la salmonelosis aviar es una de las enfermedades que mayor impacto causa en la industria avícola, no sólo por las pérdidas económicas que produce sino también por la gravedad clínica de la enfermedad; igualmente en salud humana, es considerada una de las más serias zoonosis.

Los problemas, en general, no surgen hasta que el ave de mesa o los productos avícolas contaminados por salmonellas infectan a los consumidores humanos. Es importante hacer notar que la mayoría de nuestros esfuerzos para controlar la salmonelosis en las aves de corral han tenido en cuenta el aspecto sanitario para el público. Por lo tanto, la

intensidad con que la vigilancia y el control de la salmonelosis aviar se realizan en diferentes países puede variar con el standard general de la higiene, la perfección de la sanidad animal y de los alimentos y la susceptibilidad y la inmunidad de los diferentes agentes infecciosos de la población humana (Lindgren 1986).

El género *Salmonella*, son bacilos gram-negativos, generalmente móviles por flagelos peritricos, anaerobios facultativos y no esporulados. No fermentan la lactosa (excepto *Salmonella enterica* subesp. *arizonae* y *Salmonella enterica* subesp. *diarizonae*), fermentan glucosa con producción de gas (excepto *Salmonella Typhi*); no producen indol; no degradan urea; decarboxilan lisina y ornitina (RENAPRA 2018).

Bustos *et al.* (2017) sostienen que la Salmonelosis es un conjunto de enfermedades producidas por el género bacteriano *Salmonella*, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, el principal reservorio de estas bacterias son las aves de corral y la característica principales del microorganismo es que se encuentra altamente asociada a la flora bacteriana intestinal, es por esto que la materia fecal de aves contaminadas es el principal factor de riesgo de transmisión de la enfermedad. Los serovares sobre los cuales el ICA realiza actividades de control son *S. pullorum* y *S. gallinarum*.

Múltiples factores pueden afectar la colonización de *Salmonella* en aves, como la edad y la susceptibilidad genética, el estrés, nivel de exposición con el patógeno y la cepa o serovar de *Salmonella*. Las infecciones producidas en las aves por este género se pueden agrupar en dos categorías:

- Salmonelosis no zoonótica (Tifosis y Pullorosis): producidas por dos cepas no móviles específicas de las aves, *S. Gallinarum* y *S. Pullorum*, y que con algunas excepciones no causan enfermedad en los humanos.
- Salmonelosis zoonótica (Paratifosis): producidas por cepas móviles, considerados como paratíficos Huarcaya 2020.

Bustos *et al.* (2017) mencionan las características de *S. pullorum* y *S. gallinarum*:

- Temperatura: Son resistentes al congelamiento pero se destruyen fácilmente a temperaturas superiores a 70°C o por procesos de pasteurización (56 °C durante 10-20 minutos)
- Desinfectantes: Sensibles a los químicos oxidantes. Supervivencia: Son altamente resistentes a la desecación y pueden sobrevivir en ambiente sobre todo en presencia de materia orgánica (heces, cascara de huevo, cama entre otros) durante varios días.
- Especies susceptibles: Todas las aves de corral son importante reservorio de la Salmonelosis, así como las aves silvestres actúan como vectores de la enfermedad, convirtiéndolas en actores importantes dentro de la epidemiología de la enfermedad.
- Transmisión: Principalmente por ingestión, de aves heces de aves infectadas (Oral-Fecal) también por vía ovárica y por contaminación cruzada de la cáscara de huevos. Otra fuente importante de contagio son los fómites (alimento, agua, implementos, locales, ropa, botas, bandejas de huevo, guacales, cajas de pollito) ya que la supervivencia del bacilo se puede prolongar en heces, cáscaras de huevo y cama sucia por largos periodos de tiempo a temperatura ambiente. Se describe también la transmisión a través de garrapata roja, la cual persiste en galpones.
- Periodo de incubación: El periodo de incubación de la *Salmonella* spp es de 7 días, la bacteria se elimina durante todo el tiempo que dure infectando al hospedero.

En la actualidad, el género se divide en dos especies, *Salmonella* entérica (*S. entérica*) y *Salmonella bongori*. *S. entérica* se divide en seis subespecies (entérica, salamae, arizonae, diarizonae, houtenae e indica), cada uno con varias serovariedades o serotipos (Herrera *et al.* 2015).

Características

El género *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Los microorganismos que lo componen son bacilos gram negativos con movimiento; fermentan la glucosa produciendo gas excepto *S. typhi*, que nunca lo produce. No utilizan lactosa. Las salmonelas son capaces de usar citrato como fuente de carbón y poseen de 50 a 54% moles de G - C en su ADN (Flores 2017).

Salmonella es un bacilo acapsular, estrechamente relacionados morfológica y fisiológicamente con los otros géneros de la familia Enterobacteriaceae, de 2-4 µm de largo por 0,6 µm de ancho, que muestra colonias de entre 2 y 3 mm de diámetro, de color blanco-gris y textura viscosa, cuando se aíslan en placas de agar-sangre durante 24h a 37° C. Son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos, a excepción de *S. gallinarum* y *S. pullorum* (Herrera *et al.* 2015).

Las bacterias del género *Salmonella* son bacilos gram negativos, no- esporulados, y que pueden crecer en un amplio rango de condiciones ambientales (Concentración de oxígeno, pH 4.0-9.0, temperaturas de 36°F - 129°F, actividad de agua de 0.95 – 1.0). Dos especies, *S. pullorum* y *S. gallinarum*, son inmóviles y altamente patógenas para las aves de corral, pudiendo causar altas pérdidas en animales reproductores o en la progenie. Además, estas bacterias pueden infectar otras especies de aves y algunos mamíferos (Lorenzoni 2021)

Los microorganismos del género *Salmonella* son de corta longitud (0.7 a 1.5 x 2.0 a 5 µm.), móviles por la presencia de abundantes flagelos peritricos (únicamente inmóviles *Salmonella Gallinarum* y *Pullorum*, y las variantes inmóviles de otros serotipos). La inmovilidad puede darse en cepas de otras subespecies de *Salmonella* que perdieron sus flagelos. No forman esporas, y se caracterizan por ser fermentadores de glucosa, catalasa positivos y oxidasa negativos. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, encontrándose en mamíferos, reptiles, aves e insectos,

capaces de producir enfermedad en el hombre y los animales (Huarcaya 2020).

Los serotipos más importantes en términos de salud pública son: *S. enteritidis* y *S. typhimurium*; estas salmonelas móviles conocidas como paratifoideas, pueden infectar a una amplia gama de huéspedes incluyendo los seres humanos. En general, las salmonelas paratifoideas no son muy patogénicas para las aves de corral, pero si pueden infectar, sobrevivir y multiplicarse en estas, representando un alto riesgo para los seres humanos. A diferencia de las aves de corral, los humanos son susceptibles a desarrollar enfermedad clínica por infección de *Salmonella*, causando efectos severos en niños, ancianos y personas inmunodeprimidas (Lorenzoni 2021).

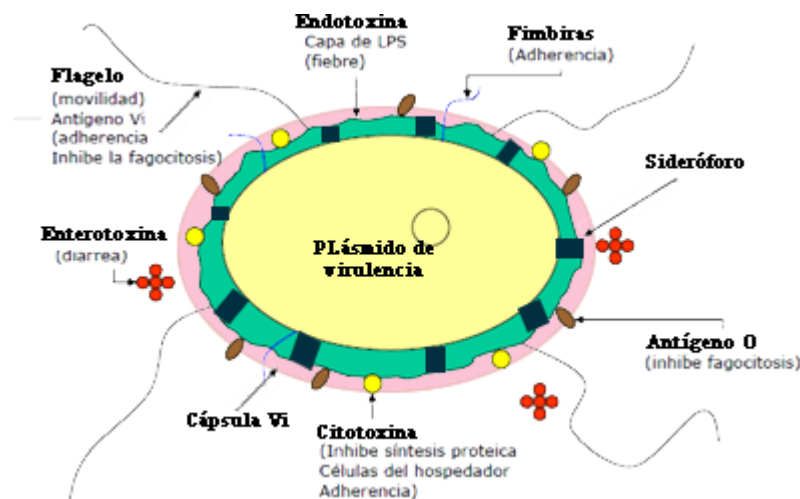
Propiedades antigénicas

Las salmonelas poseen una amplia variación de determinantes antigénicos en su pared celular y en sus flagelos, lo que propicia la existencia de numerosas combinaciones de antígenos somáticos y flagelos, llegando actualmente a reconocerse más de 1 100 serotipos. Antígenos somáticos O. Estos son complejos de fosfolípidos, polisacáridos y fracciones proteicas. Son termoestables. La especificidad de estos antígenos se fundamenta en los grupos terminales de las cadenas de polisacáridos. Los antígenos somáticos están sujetos a variación de lisas a rugosas. Existen 57 antígenos somáticos, los cuales están identificados del 1 al 64, con números arábigos. Los antígenos 29, 31, 32, 33, 49 Y 63 se habían relacionado originalmente con cultivos considerados como salmonelas, pero actualmente se han eliminado del esquema, al identificarse estos microorganismos como miembros de los géneros *Citrobacter* y *Arizona* (Flores 2017).

Los antígenos O se identifican mediante pruebas de aglutinación en placa, empleando diferentes antisueros. Antígenos flagelares H. Son termolábiles, de naturaleza proteica y compuestos por flagelina. El tipo de

aminoácidos que componen la proteína así como la secuencia en que estos se agrupan, son responsables de la especificidad de los antígenos H. La aglutinación que se produce con estos es de tipo flocular y ocurre rápidamente. En salmonelas los antígenos H se designan con letras del alfabeto (a, b, c, etcétera), y están sujetos a una variación reversible, conocida Como “variación de fase”. Esto ocurre también en miembros del género *Arizona* (Flores 2017).

Antígenos Vi. Son considerados antígenos capsulares compuestos por polisacáridos. Algunas de sus características se alteran al someterlos a ciertas temperaturas, durante periodos variables. Estos antígenos se han demostrado en *S. typhi* y en *S. Enteritidis* var dublin, y son capaces de inhibir la aglutinación por antígenos O. La aglutinabilidad de las cepas que contienen Vi se altera después de someter los cultivos a temperaturas elevadas; esto se asocia entonces con la aglutinabilidad del antígeno O (Flores 2017).



Tipos de salmonelosis aviar

La pullorosis es una salmonelosis específica de las aves. Hace 20 años esta enfermedad se encontraba muy extendida y causaba mucha mortalidad. Afecta fundamentalmente a gallinas, pavos y en menor grado a palomos. La infección en mamíferos es rara (Parra *et al.* 2002).

El agente fue descrito por primera vez en 1899 por Rettger, que en 1909 lo nombró *Bacterium Pullorum*, denominación que finalmente cambió a *Salmonella Pullorum*. Es una dolencia que inicialmente era conocida como diarrea blanca bacilar, pero la diarrea blanca no siempre es un signo clínico evidente (Huarcaya 2020).

Tifoidea aviar, su agente causal es *S. gallinarum*, es muy similar a *S. pullorum*, y muchas veces son consideradas como una sola. *S. gallinarum* es transmitida vía huevo y produce lesiones similares a las producidas por *S. pullorum*, pero tiene mayor tendencia a afectar animales adultos. Sin embargo, la mortalidad es alta en todas las edades. Las aves adultas pueden mostrarse deshidratadas y con síntomas inflamatorios. Frecuentemente presentan un hígado de coloración biliosa, con o sin focos necróticos, bazo y riñones hiperplásicos, anemia y enteritis. Existe una vacuna hecha a partir de una cepa de *S. gallinarum* (9 R) usada para el control de la mortalidad. Se administra a las nueve semanas de edad, después de haber ocurrido la exposición natural (Parra *et al.* 2002).

Tifosis aviar es causada por *Salmonella Gallinarum*, reconocida por primera vez en 1888, fue denominado como *Bacillus gallinarum* y más tarde cambió a *Bacillus sanguinarium*. El nombre de Tifoidea aviar se usó en 1902, en 1954 se incluyó el control de la tifoidea aviar en el programa National Poultry Improvement Plan (NPIP) de los Estados Unidos, por ello la erradicación de la enfermedad en aves comerciales en dicho país se evidencia en la baja incidencia que informan a cada año (Huarcaya 2020).

La infección paracolónica es una infección, la cual puede mostrar curso agudo o crónico, y es transmitida vía huevo. Es común en pavos por cualquiera de los serotipos de *S. Arizonae*. Han sido identificados más de cien serotipos en aves, mamíferos y reptiles. Los serotipos 18:Z34, Z32 son los más frecuentemente aislados en pavos. Los reptiles capturados en la vecindad de criaderos de pavos están frecuentemente infectados y son considerados reservorios de la infección. La infección clínica en mamíferos y otras aves es rara (Parra *et al.* 2002).

Las infecciones paratifoideas pueden ser causadas por cualquiera de las especies de *Salmonella* no adaptadas a las aves. La enfermedad es conocida también como mal de ala. Se presenta en pollos recién nacidos y en aves con inmunosupresión, pero es rara en gallinas sanas de 3 a 4 semanas de edad. Su etiología es causada por un gran número de bacterias -más de 100 especies y 1200 serotipos pertenecientes al género *Salmonella*; *S. Typhimurium* es la causa más común, seguida por *S. Enteritidis* y *S. Heidelberg*, la prevalencia de otras especies varía de acuerdo con la localización geográfica (Parra *et al.* 2002).

Salmonella Gallinarum* y *Salmonella Pullorum

Salmonella Gallinarum (*S. Gallinarum*) y *Salmonella Pullorum* (*S. Pullorum*) son agentes específicos del hospedador avícola de la fiebre tifoidea y la pullorosis aviar, respectivamente. Estas biovariedades causan infecciones septicémicas, lo que resulta en una alta mortalidad. Los brotes se reportan con frecuencia en todo el mundo, causando pérdidas debido a la eliminación de lotes infectados y tratamientos. El uso de agentes antimicrobianos es frecuente en las granjas avícolas para prevenir o tratar infecciones gastrointestinales (Penha *et al.* 2016).

Estudios señalan que se examinó la seroprevalencia de *Salmonella Pullorum*(SP) y *S. Gallinarum*(SG) en granjas avícolas de abuelos (n=7) entre 2006 y 2007. Se examinó un total de 4.752 sueros de 116 gallineros (n=56, 2006; n= 60, 2007) se analizaron mediante la prueba rápida de aglutinación en placa de suero (RSAT) y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). De 2120 muestras de suero analizadas en 2006, 251 (11,8 %) sueros de 30 gallineros dieron positivo para RSAT. De 2.632 sueros en 2007, 552 (21,0%) de 46 gallineros fueron positivos para RSAT. De 803 muestras seropositivas en RSAT, dos muestras fueron positivas para ELISA. Sin embargo, estos gallineros demostraron ser seronegativos para la prueba adicional. La seroprevalencia se determinó con RAST según la edad; 135 de 1287 pollos (10,5%; menor o igual a 20

semanas), 259 de 1779 (14,6%; mayor o igual a 21 ~ mayor o igual a 41 semanas) y 685 de 2374 (28,9 %; mayor o igual a 42 semanas) fueron serológicamente positivos, respectivamente. En consecuencia, no hubo ningún gallinero positivo para SG y SP durante los períodos de prueba (Song *et al.* 2009).

Etiología y contagio

El agente causal de la pullorosis es *Salmonella pullorum*, la cual es inmóvil. La transmisión es comúnmente directa a través del huevo, pero además ocurre por contacto directo e indirecto. En la transmisión vertical, a diferencia de otras *Salmonella* que contaminan el huevo al ser puesto, en este caso la infección ya se encuentra en el interior antes de la puesta. Los embriones suelen morir durante la incubación, aunque pueden nacer y morir durante los primeros días y hasta la segunda o tercera semana de edad. La infección, se da por el contacto con heces de animales infectados. La infección puede también ser transmitida por intermediarios, el calzado y la ropa pueden ser vehículos de contagio al transmitir la infección de un sitio a otro (Parra *et al.* 2002).

Pullorosis es una enfermedad específica de las aves, producido por *Salmonella Pullorum*. Causa alta tasa de mortalidad (potencialmente cercana al 100%) en pollitos y pavos jóvenes dentro de las primeras semanas de edad; las aves adultas pueden tener una mortalidad alta, pero con frecuencia no presentan signos clínicos, teniendo el papel de portadoras asintomáticas, diseminando el agente a través de sus excreciones. La transmisión puede ser vertical (transovárica), también ocurre a través del contacto directo o indirecto con aves infectadas. La infección transmitida a través de huevos contaminados generalmente resulta en la muerte de las aves durante los primeros días de vida (Huarcaya 2020).

En la enfermedad Pullorosis, el alimento, agua y cama contaminadas, pueden ser fuentes importantes del agente, además el personal que manejan el alimento, los compradores y visitantes que van de granja en

granja, pueden portar la infección. Por ello es importante la desinfección de zapatos, manos y ropa; de igual manera, los camiones, transportes, sacos de alimentos, aves silvestres, mamíferos y moscas pueden ser diseminadores mecánicos de *Salmonella* (Huarcaya 2020).

Tifosis es enfermedad septicémica aguda o crónica, producida por *Salmonella Gallinarum*, es un serotipo inmóvil con características muy semejantes a las de *Salmonella Pullorum*; bioquímicamente, presentan algunas diferencias. Se transmite a través del huevo y produce lesiones similares a las ocasionadas por *Salmonella Pullorum*, pero existe una tendencia mayor a propagarse entre las aves en crecimiento; la mortalidad en las aves jóvenes es similar a la observada en la infección por *Salmonella Pullorum*, pero puede ser mayor en las aves adultas (Huarcaya 2020).

Sintomatología

El periodo de incubación de *Salmonella pullorum* es de dos a cinco días, las aves afectadas se agrupan cerca a fuentes de calor, muestran debilidad general y anorexia. Los excrementos aparecen blancos y fluidos, estos pueden secarse en los plumones que rodean la cloaca y obstruirla, produciendo una hinchazón en el vientre. Los sobrevivientes quedan como portadores asintomáticos con localización de la infección en el ovario. Las lesiones en aves jóvenes incluyen, necrosis focal de hígado y bazo, nódulos caseosos en pulmones y corazón. Ocasionalmente se encuentra sinovitis. Los portadores adultos usualmente presentan pericarditis peritonitis, y atrofia ovárica, sin embargo, algunas veces no se observan lesiones (Parra *et al.* 2002).

La enfermedad Pullorosis afecta a aves de todas las edades, pero el grupo que posee menos de 4 semanas (2 a 3 semanas) de edad son las más afectadas, en algunos casos pueden morir en la incubadora poco después de la eclosión. Las aves se presentan agrupadas, débiles, pérdida o disminución del apetito, dificultad para respirar, deshidratación, diarrea

con adherencia de las plumas alrededor de la cloaca (Huarcaya 2020).

En la enfermedad Pullorosis las lesiones en aves jóvenes generalmente son: reabsorción incompleta del saco vitelino, nódulos grises en bazo, hígado, corazón, pulmones, molleja e intestinos; a veces se observa material firme en el ciego y placas elevadas en la mucosa del intestino delgado. El edema de las articulaciones tibio-tarsales puede ser un signo asociado frecuentemente. Los portadores adultos generalmente no tienen lesiones macroscópicas, pero pueden tener pericarditis nodular, peritonitis fibrinosa o hemorrágica, folículos ováricos atrofiados con contenido caseoso (Huarcaya 2020).

Los signos clínicos y lesiones de Tifosis son similares a los observados con la infección por *Salmonella Pullorum*, las aves más adultas son las más afectadas, y pueden estar pálidas, deshidratadas, con dificultad para respirar y presentan diarrea amarillenta. La disnea o jadeo se dan como resultado de las lesiones pulmonares, los sobrevivientes pueden presentar retraso en el crecimiento y se observan mal emplumados. En la necropsia se puede observar el hígado aumentado de tamaño, friable y muchas veces teñido de bilis, con o sin focos necróticos y hemorrágicos; aumento de tamaño del bazo y los riñones (Huarcaya 2020).

Infección paracolónica, la enfermedad no presenta muchos signos ni lesiones características. La mortalidad ocurre usualmente entre las semanas tres y cuatro de vida. Algunas parvadas pueden estar considerablemente infectadas sin desarrollar mortalidad apreciable. En algunos animales se presenta opacidad ocular y ceguera, puede presentarse incoordinación debido al paso de la infección al cerebro. El hígado puede encontrarse hiperplásico. Algunas aves desarrollan peritonitis, salpingitis, o infecciones ováricas localizadas, pero es más común la infección intestinal (Parra *et al.* 2002).

En las infecciones paratifoideas también existe el contagio vía fecal oral, por excrementos de aves infectadas y portadoras. Otras vías habituales

de contagio son los alimentos, el agua de bebida y el aire. Así mismo pueden actuar como transmisores otros animales como pájaros, roedores e incluso el hombre. Los brotes se presentan en pollos de 7 a 21 días de edad, con la tasa de mortalidad más alta entre los 7 y 10 días de edad. La mortalidad depende de la virulencia del patógeno, se presenta anorexia, debilidad, deshidratación, emaciación, cojera y dificultades para volar: debido a artritis ocasional, trastornos nerviosos que puedan provocar excitación y miedo, pueden presentarse problemas de equilibrio, diarrea acuosa o mucosa de color variable, disminución de la postura e incubación. En el animal adulto, la infección es generalmente subclínica, pero se puede potenciar en casos de stress, como la muda forzada, olas de calor, u otras infecciones; la mayoría de las veces quedan como portadores sanos. Frecuentemente no se observan lesiones, pero puede presentarse artritis en alas y patas, retención del saco vitelino, focos necróticos en hígado, bazo, pulmones, se presenta exudado caseoso en los ciegos en casos crónicos (Parra *et al.* 2002).

Diagnóstico

Las lesiones de Pullorosis pueden ser muy sugestivas pero el diagnóstico debe confirmarse mediante el aislamiento e identificación y serotipado de la *Salmonella Pullorum*. Las infecciones en aves maduras pueden identificarse mediante pruebas serológicas, seguidas de una evaluación de necropsia complementada con un cultivo microbiológico y tipificación para confirmar. Un diagnóstico presuntivo puede ser realizado en base a la historia del lote, signos clínicos, mortalidad y lesiones. Los resultados negativos no deberían ser considerados adecuados para dar un diagnóstico definitivo, debido a que puede existir un atraso de 3 a 10 días de la aparición de anticuerpos aglutinantes; de la misma manera, los resultados positivos deben ser interpretados con cuidado por las reacciones cruzadas con otras salmonelas, como *Salmonella Enteritidis* (Huarcaya 2020).

Según Huarcaya (2020) "Tifosis el diagnóstico debe confirmarse mediante

aislamiento, identificación y serotipado de *Salmonella Gallinarum*".

Tratamiento y Control

En la enfermedad Pullorosis no se recomienda el tratamiento de las poblaciones infectadas, ya que se puede perpetuar el estado de portador. Los programas de control y erradicación están basados en la identificación, sacrificio y descarte de las aves seropositivas dentro del lote (Huarcaya 2020).

Tifosis el tratamiento y control son similares a los de la Pullorosis. El control se basa en pruebas serológicas de rutina para garantizar que las aves no están infectadas. Además, se deben tomar medidas de gestión y bioseguridad para reducir la introducción de *Salmonella Gallinarum* a partir de piensos, agua, aves silvestres, roedores, insectos o personas (Huarcaya 2020).

Con el fin de evaluar la eficacia de una cepa de *S. gallinarum* (cepa 9R) en el control de la enfermedad, ésta se aplicó en aves de color de una línea comercial a las 2-5 y 14 semanas de edad. Se hicieron descargas con una cepa patógena de campo de *S. gallinarum* post-vacunaciones, observándose una protección de 60 % para la primera dosis de vacuna y de un 80 % para las siguientes dosis. Las aves vacunadas fueron serológicamente positivas al evaluar el suero al igual que las aves contactos sin vacunar, indicándose la eliminación de la cepa vacunal. Al aplicar la cepa vacunal no hubo efectos muy marcados sobre la producción ni interferencias serológicas en aves positivas a la infección (Bustos *et al.* 2016).

Estudios han demostrado que en Infecciones paratifoideas se puede infectar el interior del huevo, probablemente como contaminación de la membrana vitelina durante la ovulación. También se puede penetrar la cáscara durante la puesta. *S. enteritidis* se multiplica rápidamente dentro del huevo a temperaturas más altas de 10°C. Los pichones que se desarrollan de estos huevos sufrirán la enfermedad de forma aguda

muriendo posiblemente antes de los quince días de edad. La transmisión vertical y la infección a temprana edad pueden resultar en una infección que dura la vida de la parvada, como resultado de la colonización del intestino, y la constante eliminación de *Salmonella* por vía fecal (Parra *et al.* 2002).

1.6. Hipótesis

Es de vital importancia establecer la caracterización del agente causal de *Salmonellosis aviar*.

1.7. Metodología de la investigación

Para la elaboración del presente documento se recopiló, revisó y analizó información de textos, revistas, bibliotecas virtuales y artículos científicos.

La información obtenida fue resumida y analizada en función de las características del agente causal de *Salmonellosis aviar*.

CAPÍTULO II RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento recopiló información referente a la caracterización del agente causal de *Salmonellosis aviar*.

La *Salmonellosis aviar* tiene como agente causal *Salmonella* sp. incluidas en la familia enterobacteriaceae. La mayoría de salmonellas afectan y causan enfermedades en diferentes especies animales; las aves domésticas constituyen un reservorio a estas bacterias debido a la permanente población a riesgo que se mantiene en las áreas avícolas.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Las infecciones por salmonelas ocurren en todos los países, produciendo pérdidas considerables a la economía pecuaria de los mismos. La importancia de estas infecciones se ve acrecentada por el riesgo que representan en el aspecto de salud pública. La salmonelosis ocurre con frecuencia en la mayoría de especies de animales domésticos, además de ser una de las principales causas de trastornos gastroéntéricos para el hombre.

Salmonella pullorum (SP), *S. gallinarum* (SG) son especies que pueden sobrevivir con mayor facilidad bajo las condiciones ambientales existentes en las casetas y granjas avícolas. Generalmente las infecciones causadas por el grupo de la paratifoidea se presentan de forma asintomática y la respuesta inmune evaluada mediante pruebas serológicas es limitada en aves jóvenes que se convierten en portadoras. A estas características favorables para su desarrollo se añade su capacidad de mantener las infecciones por largos períodos, aún en presencia de tratamientos con diversos agentes antimicrobianos.

No se evidencia información actualizada sobre la caracterización de *Salmonella* sp. como agente causal de Salmonelosis aviar.

La salmonelosis aviar es un problema de alcance mundial que sufre la industria avícola.

Se denomina Salmonelosis aviar a un grupo numeroso de enfermedades de curso agudo o crónico ocasionadas por una o más bacterias del género salmonella.

No surge preocupación hasta que el ave de mesa o los productos avícolas contaminados por salmonellas infectan a los consumidores humanos.

2.3. Soluciones planteadas

Efectuar pruebas serológicas de control con suero aglutinante de Salmonella, en forma de rutina para garantizar que las aves no están infectadas.

Utilizar medidas preventivas para evitar la incidencia del patógeno en las aves. Es necesario despoblar las granjas, esterilizarlas, desinfectarlas y permanecer por lo menos tres semanas de vacío sanitario. Las aves de reemplazo deben estar libres de salmonela. Se pueden monitorear abuelas, reproductoras y ponedoras mediante muestras del ambiente, cama, residuos de incubadora y pollitos de un día para otro.

2.4. Conclusiones

Salmonelosis es un conjunto de enfermedades producidas por el género bacteriano Salmonella, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, el principal reservorio de estas bacterias son las aves de corral.

Salmonella es un bacilo acapsular, anaerobios facultativos, estrechamente relacionados morfológica y fisiológicamente con los otros géneros de la familia Enterobacteriaceae, de 2-4 μm de largo por 0,6 μm de ancho, que muestra colonias de entre 2 y 3 mm de diámetro, de color blanco-gris y textura viscosa, cuando se aíslan en placas de agar-sangre durante 24h a 37° C. Son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos.

2.5. Recomendaciones

Utilizar medidas de higiene en las granjas como lavarlas, desinfectarlas y permanecer por lo menos tres semanas de vacío sanitario.

Efectuar campañas divulgativas entre los agricultores para indicar la importancia de las pruebas de control de Salmonelosis aviar en aves.

BIBLIOGRAFÍA

- Baruta, D. A., & Ardoino, S. M. (2017). Salmonelosis aviar: seropositividad por aglutinación rápida en placa (arp) en exposiciones rurales de General Pico, La Pampa. *Ciencia Veterinaria*, 1(1), 80-84.
- Bustos Malavet, F. A., Mossos Campos, N. A., & López de Herrera, A. I. 2016. Ensayo sobre la eficacia en el control de la salmonelosis aviar utilizando una cepa (9R) de *Salmonella gallinarum* en aves comerciales. *Revista ACOVEZ (Colombia)* v. 17 (3) p. 12-15 ISSN 0120-1530.
- Bustos Malavet, F. A., Mossos Campos, N. A., Peña Beltrán, N. E., Ramos, E., & Peña, D. A. 2017. Prevalencia serológica de *Salmonella pullorum* gallinarum en pollos de engorde procesados en nueve plantas de sacrificio en Bogotá. *Revista ICA (Colombia)* v. 20 (1) p. 21-26 ISSN 0018-8794.
- Contreras, M., & Florida, E. E. (2015). Salmonelosis aviar: métodos de prevención y control. In XXI Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura Industrial. San José: Industria avícola.
- Descripción de signos clínicos y estrategias de prevención de salmonelosis aviar. Disponible en <https://extension.psu.edu/salmonelosis-aviar#:~:text=La%20salmonelosis%20es%20una%20enfermedad,de%20Centro%20y%20Sur%20Am%C3%A9rica>.
- Flores, R. 2017. Epizootiología de la salmonelosis en bovinos, porcinos y aves. *Ciencias Veterinarias*, 3
- Herrera, B. Yonairo; Jabib, R. Leonel 2015. Salmonelosis, zoonosis de las aves y una patogenia muy particular REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 16, núm. 1, pp. 1-19 Veterinaria Organización Málaga, España
- Huarcaya Ramirez, F. R. (2020). Serotipificación y detección genética de *Salmonella* spp. de origen aviar.
- Lindgren, N. O. (1986). Salmonelosis aviar: Revisión de su control en Suecia y estudio de las rutas de contaminación. *Selecciones avícolas*, 28(4), 0113-119.
- Lorenzoni GINO. 2021. Salmonelosis aviar
- Méndez, I. A., Badillo, C. A., Parra, G. O., & Faccini, Á. A. (2011). Caracterización microbiológica de *Salmonella* en alimentos de venta callejera en un sector

- universitario de Bogotá, Colombia.
- Muñoz Garcés, C. (1958). Salmonelosis aviar. In *Anales del Colegio Oficial de Veterinarios de Barcelona* (pp. 398-416). Colegio Oficial de Veterinarios de Barcelona.
- Parra, M., Durango, J., & Máttar, S. (2002). Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. *Revista MVZ Córdoba*, 7(2), 187-200.
- Penha Filho, RAC, Ferreira, JC, Kanashiro, AMI, Darini, ALDC y Berchieri Junior, A. (2016). Susceptibilidad antimicrobiana de *Salmonella Gallinarum* y *Salmonella Pullorum* aisladas de aves de corral enfermas en Brasil. *Ciencia Rural*, 46, 513-518.
- RENAPRA. 2018. Salmonelosis. Enfermedades transmitidas por alimentos. Ficha técnica n° 9
- Rodríguez Baquero, R. Salmonellosis aviar. 2017. *Temas Didácticos (Colombia)* v. 4 (7-8) p. 39-57.
- Song, YK, Shin, DH, Byun, JW, Jeon, KY y Jung, BY (2009). Seroprevalencia de *Salmonella pullorum* y *gallinarum* en granjas de abuelos avícolas durante 2006~2007. *Korean Journal of Veterinary Public Health*
- Vásquez, E., Máttar, S., Mossos, N., Mogollón, D. (2014). Caracterización Molecular de Cepas Colombianas de *S. pullorum* a Través del Rflp-is200. *Nova*, 3(3), 37-45.