

Informe de pasantía profesional
Empresarial Elanco – región andina
(Bioprotección)

**Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad
de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como
requisito para obtener el título de Médico Veterinario**

Por Francisco Javier Monsalve Morales

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivos específicos	10
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE PASANTÍA	11
4.1. Ubicación.....	11
4.2. Historia.....	11
4.3. Misión	12
4.4. Visión	12
4.5. Valores.....	12
4.6. Estructura Organizacional.....	14
5. ACTIVIDADES REALIZADAS	15
5.1. Contexto de Bioprotección	18
5.2. Objetivos de un programa de bioprotección.....	18
6. REPORTE DEL CASO CLÍNICO	19
6.1. Título.....	19
6.2. Resumen	19
6.3. Abstract.....	20

	3
6.4. Introducción.....	21
6.5. Revisión bibliográfica.....	23
6.5.1. Clasificación taxonómica.....	24
6.5.2 Clasificación antigénica.....	25
6.5.3. Características específicas de la bacteria.....	26
6.5.4. Patogénesis.....	26
6.5.5. Transmisión.....	27
6.5.6. Diagnóstico.....	28
6.5.7. Características de la enfermedad.....	29
6.5.8. Muestras.....	31
6.5.9. Pruebas diagnósticas.....	31
6.5.10. Epidemiología.....	31
6.5.11. Multi resistencia a nivel global	34
6.5.12. Alimentos vinculados a Salmonelosis.....	35
6.5.13. Impacto de la Salmonelosis.....	36
6.5.14. Enfoque holístico para la bioprotección	37
6.5.15. Control de <i>Salmonella</i>	39
6.6. Descripción del caso clínico.....	47
6.6.1. Anamnesis.....	47
6.6.2. Herramientas diagnósticas.....	47
6.6.3. Diagnóstico diferencial.....	49
6.6.4. Tratamiento.....	49
6.7. Discusión.....	50
6.8. Conclusiones.....	52
7. CONCLUSIONES DE LA PASANTIA.....	54

8. RECOMENDACIONES.....	55
9. ANEXOS.....	56
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	14
Tabla 3.....	25
Tabla 4.....	26
Tabla 5.....	42
Tabla 6.....	43
Tabla 7.....	44
Tabla 8.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.	14
Figura 2.	16
Figura 3..	17
Figura 4..	17
Figura 5.	24
Figura 6..	27
Figura 7..	32
Figura 8...	33
Figura 9.	33
Figura 10.	35
Figura 11..	35
Figura 12..	36
Figura 13.	37
Figura 14..	41
Figura 15.	46

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la Medicina Veterinaria como ciencia está encaminada en la investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que afectan a los animales domésticos, silvestres y aquellos que se usan para fines productivos, por tal motivo es de suma importancia alcanzar los conocimientos y habilidades teórico prácticas que complementan el saber académico del estudiante en formación.

La pasantía académica se concentró en la formación de aspectos del ejercicio que permitan el desarrollo profesional integral. El enfoque integrado plantea el conocimiento de cada uno de los niveles dentro de la industria de la salud animal; en la producción, investigación, desarrollo, mercadeo y ventas, así como tareas relacionadas a la asistencia técnica y extensión. En este sentido, es posible incorporar conocimientos que “no” fueron profundizados de forma óptima durante estudios de pregrado, tales como mercadeo, ventas y comercialización de productos veterinarios; además de reafirmar la misión del programa de Medicina Veterinaria que pertenece a la Facultad de Ciencias Agrarias la cual es formar por medio de conocimientos en áreas como sanidad animal, salud pública, clínicas, medicina interna y producción animal, por tal motivo el programa de Medicina Veterinaria brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar las competencias y habilidades necesarias para ejercer su profesión en diversos ámbitos aplicando las bases adquiridas en su formación académica y fortaleciendo sus habilidades con la experiencia práctica para un adecuado desempeño en el campo profesional.

Éste será el tiempo donde se le permite al estudiante conocer y dar forma con base a la realidad que enfrentará como Médico Veterinario en la sociedad y país.

El presente informe está constituido por una descripción general de las funciones realizadas en la empresa Elanco™ durante el II periodo académico del 2017, se detalla un

análisis general de las funciones, enfoque, actividades realizadas y desarrolladas durante la pasantía, se realiza la descripción del sitio de pasantías junto con sus diferentes estructuras y un caso estudio médico calificado como de importancia durante éste periodo, finalmente unas conclusiones y se realiza la propuesta de unas recomendaciones con la intención de que sean tomadas en cuenta en un futuro relacionadas con la experiencia de la pasantía profesional en general.

2. JUSTIFICACIÓN

La realización de la pasantía por parte de los estudiantes de Medicina Veterinaria permite involucrarse de una manera práctica en los diferentes ámbitos que enmarca la profesión entre los cuales están la inclusión como alternativa siendo parte en la orientación técnica en cualquier empresa agropecuaria y el mundo empresarial, así como también los diferentes casos clínicos presentados en los centros veterinarios elegidos para ejecutar dicha experiencia, siendo estas las mejores alternativas en donde se puede lograr reforzar los conocimientos adquiridos, descubriendo habilidades y actitudes para el ejercicio de la Medicina Veterinaria.

Esta herramienta practica nos permite enfrentar el campo laboral por medio de los vivencias en la práctica en diferentes situaciones de índole clínico, productivo y comercial entre otros que se presenten originando un ambiente para debatir, argumentar y compartir experiencias adquiridas junto al acompañamiento de profesionales tutores de experiencia, además brinda la posibilidad de interactuar con personas ejemplo y que marcan la pauta en la industria como los directores de empresa, productores, propietarios al igual que diferir en diversos criterios con los orientadores con la finalidad de definir un perfil profesional en un futuro inmediato.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Aplicar los conocimientos adquiridos durante el periodo de estudios a situaciones prácticas en la pasantía profesional, considerando diferentes especies animales (aves, cerdos, bovinos), en distintos tipos de producción.

3.2 Objetivos específicos

Determinar el nivel riesgo en unidades de producción pecuaria utilizando herramientas para su manejo sanitario con el objetivo de mejorar las condiciones productivas que permitan conseguir sistemas en donde haya un equilibrio económico, ambiental y social justo.

Ejecutar herramientas de prevención y control estratégico (programa Bioprotección) con el fin de disminuir la incidencia de enfermedades relacionadas con plagas que afectan a los animales domésticos que pueden transmitir a los seres humanos.

Generar valor por medio de una excelente labor profesional, para así establecer y reforzar la importancia, impacto y valoración de la profesión en la sociedad colombiana.

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE PASANTÍA

Elanco™



4.1. Ubicación

Dirección de la empresa: transversal 18 No. 96 – 41 Piso 6, Bogotá D.C.

Teléfono de oficina: +57 (1) 6024200

Dirección web: www.elanco.com

4.2. Historia

Elanco™ es una multinacional con alcance internacional dedicada a la producción y comercialización de productos para el cuidado animal. Compañía farmacéutica fundada en Indianápolis, Estados Unidos, que se encarga del cuidado animal, fue creada en 1953 como una división de Lilly, con enfoque principal en el área veterinaria. Desde sus inicios, la compañía ha tenido como objetivo enriquecer la vida de los animales a través de sus productos.

Durante las primeras décadas de su fundación, Elanco™ presentó productos innovadores para animales, en donde se incluía el primer antibiótico para uso exclusivo veterinario. Posteriormente, en los años 80s, la empresa destinó sus esfuerzos en la búsqueda de maneras innovadoras que ayudaran a los productores a mejorar la proteína animal y que de esta manera se reducen los costos de producción. Para la década del 2000, la empresa progresó en términos de seguridad alimentaria con productos innovadores para ganado y cerdos, así mismo, se enfocó en la productividad lechera.

Hoy en día, Elanco™ maneja una gran variedad de líneas de negocio e incorpora

continuamente capacidades, servicios e inversión con el fin de ofrecer lo mejor para sus clientes. Gracias a la sinergia con Novartis Animal Health, la empresa es líder mundial en avicultura y su portafolio de productos es bastante amplio con el objetivo de tratar las enfermedades de los animales y hacer que su vida sea más sana y prolongada.

Actualmente Elanco™ cuenta con cuatro plantas globales localizadas estratégicamente en tres continentes; en países como Estados Unidos (Indiana) ubicada en Norteamérica, Brasil (San Pablo) componente de Sudamérica, Suiza (Basilea) y Kuala Lumpur (Malasia) estructuras ubicadas en el continente asiático.

4.3. Misión

Proporcionarle a aquellos que crían y cuidan animales un conjunto integral de productos de salud animal y servicios de conocimiento que les capaciten para enfrentar los retos globales de un mundo diverso y cambiante.

4.4. Visión

Enriquecer la vida de los animales

4.5. Valores

Respeto por las personas: creer que el respeto lleva a las personas de todos los entornos a traer a la mesa experiencias e ideas únicas y que todos deben ser tratados con dignidad y respeto.

Integridad: significa tomar el camino correcto, evitando los atajos y caminos secundarios que llevan a dañar nuestra reputación de confianza.













Excelencia: la excelencia es más que un destino; es una guía sobre cómo rendir a diario.

Dentro de los productos que la empresa ofrece, se dividen por líneas de negocio, En la

Tabla 1, se presentan algunos de los productos según su línea:

Tabla 1.

Productos ofrecidos por la empresa según su línea de negocio

Línea de Negocio	Producto
Ganado de Carne	 
Ganado de Leche	
Porcicultura	 
Avicultura	 
Animales de Compañía	 
Bioprotección	  

Fuente: Monsalve, 2017. Logos tomados de archivos de ElancoTM.





También la compañía cuenta con herramientas y software de análisis para entregar a sus clientes información valiosa que sea beneficiosa para sus intereses.

El trabajo de estas herramientas reside en analizar datos obtenidos y entregar reportes de valor según las necesidades expresadas por los clientes. Así es como trabaja el área de **Elanco Knowledge Solutions (EKS)**, la cual se encarga de cada una de las herramientas que contribuyen a brindar información para el resguardo animal.

Las mencionadas herramientas funcionan para las líneas de negocio de la empresa, a continuación, pueden verse reflejadas algunas de estas herramientas que ElancoTM ofrece para sus clientes.

Tabla 2.

Herramientas de EKS (Elanco Knowledge Solutions)

Línea de Negocio	Herramienta de EKS
Ganado de Carne	 Knowledge Solutions BAP
Ganado de Leche	 Knowledge Solutions Dairy Data Access System
Porcicultura/Mortalidad	 Knowledge Solutions Attrition
Avicultura	 Knowledge Solutions HTSI™

Fuente: Monsalve, 2017. Logos tomados de Archivos de Elanco™.

Estas herramientas (Tabla 2) son funcionales y generan un impacto en los clientes debido a los análisis que hacen con respecto a la integridad de los animales, ya que muestran su ciclo productivo, tasas e índices, producción, desempeño, entre otras variables que el cliente precisa para enriquecer la vida de sus animales.

4.6. Estructura organizacional y técnica administrativa de la pasantía

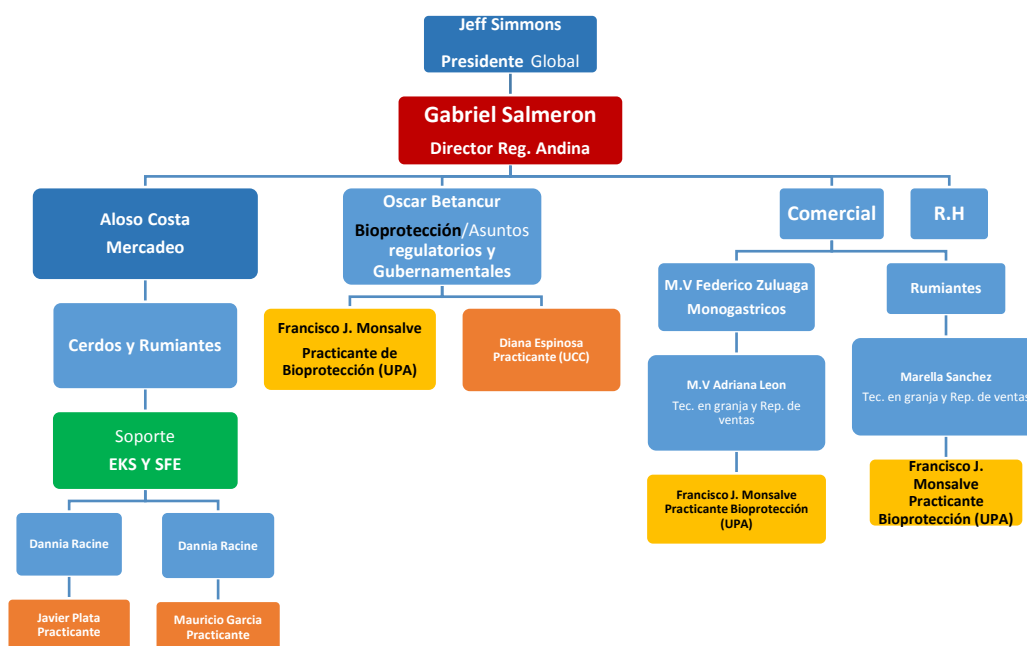


Figura 1. Estructura organizacional

Fuente: Elaboración propia. Equipo de Monogástricos y Bioprotección de Elanco Región Andina.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS PASANTÍAS

La pasantía académica del programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona, dirigido por la coordinación de pasantías académicas; fue realizada en el departamento de bioprotección multi-especie de **Elanco™** división de salud animal de **ELI LILLY**, una multinacional farmacéutica, con sede principal de la región andina, ubicado en Bogotá, Colombia. El tiempo en el que es realizada la pasantía comprende un período de 6 meses. Las actividades realizadas fueron llevadas a cabo junto al área de Bioprotección, Elanco Knowledge Solutions (EKS), profesionales Médicos Veterinarios y la fuerza de ventas de productos de la compañía.

En compañía de las partes antes citadas se dedicó un período de tiempo a la realización de visitas de campo. Entre éstas se encuentran: explotaciones de bovinos de leche y de carne, porcinos y granjas avícolas de referencia a nivel nacional. Las visitas mencionadas fueron realizadas en diferentes granjas de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Meta.

A continuación, actividades desempeñadas en la pasantía profesional:

- Capacitaciones, inducciones e internalización a las políticas y valores de la empresa (Oficina).
- Visitas técnicas orientadas en bioprotección a granjas de aves, cerdos y bovinos (Campo).
- Realización de actividades académicas internas propuestas por el tutor basados en bioprotección y productos del portafolio (Oficina).
- Visita a granjas para toma de muestras por medio de necropsia en aves comparando y evaluando la eficacia de productos como vacuna (Campo).
- Desarrollo de reporte por medio de la herramienta EKS con el índice de Infestación de Plagas de la herramienta Bioprotección índice (Oficina).
- Inducción a herramienta HTSi de Elanco™/ integridad intestinal (Oficina).

- Actividades de actualización de material de capacitaciones a personal en granjas (Oficina).
- Capacitaciones a personal de granjas en visitas enfocadas en bioprotección (Campo).
- Estudio, manejo y dominio de portafolio de productos de bioprotección (Oficina)
- Tareas operativas como coordinar actividades de formación con colegas y clientes (Oficina)
- Tareas creativas como diseñar documentos de formación y comunicación relacionados a los productos de Bioprotección (Oficina).

En el marco de la pasantía se desarrollaron unas actividades principales (Figura 2), en donde se muestra el porcentaje según distribución en el tiempo. La empresa brinda capacitaciones e inducciones correspondientes a la familiarización con portafolio de productos y visión empresarial en donde se abarcó un 30 % de las actividades. Posterior a esto también siguen actividades de campo desarrollando visitas a granjas con un 30%, con un 20% se realizaron tareas como informes al tutor técnico, en oficina se llevaron a cabo acciones de tipo promocional y actualización de material de trabajo con un 10% y por último la utilización de las herramientas con la información recogida en cada una de las visitas 10%.

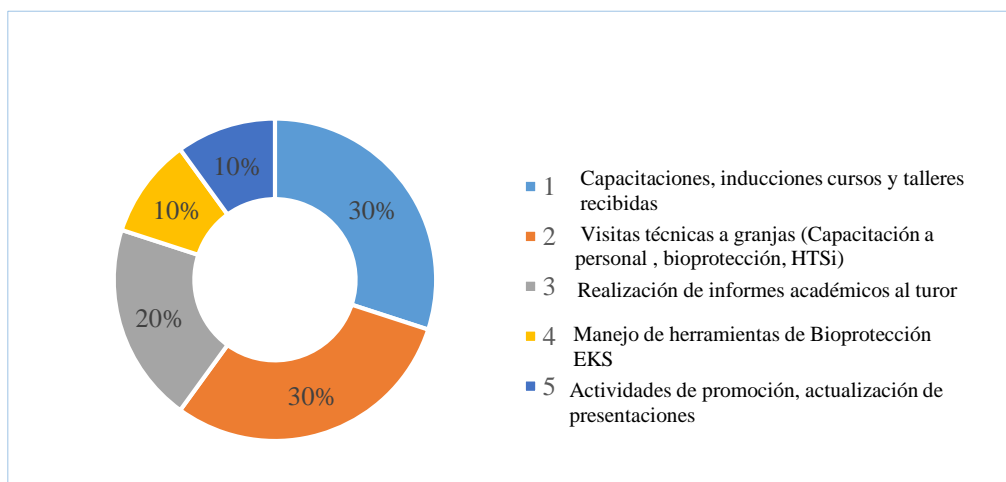


Figura 2. Porcentaje de actividades realizadas en pasantías
Fuente: Monsalve, 2017.

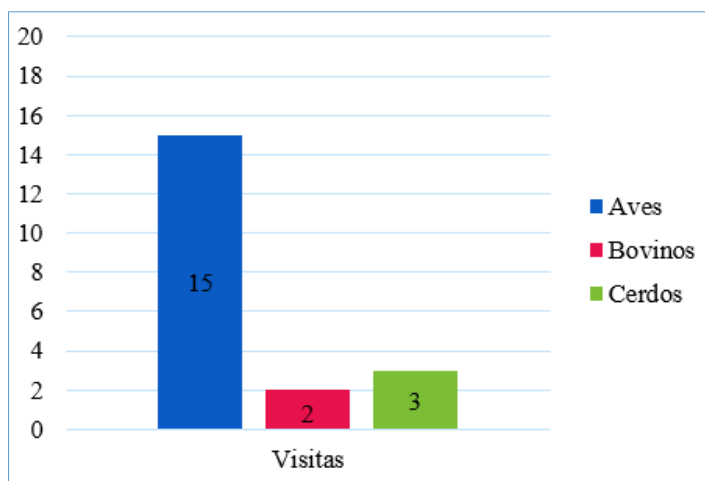


Figura 3. Número de visitas a granjas y especies
Fuente: Monsalve, 2017.

Las visitas de campo en donde se desarrollaban diversas actividades orientadas a bioprotección, capacitaciones a personal e integridad intestinal. Éstas fueron enfocadas a diferentes especies, en donde el mayor número de veces estuvo orientado a granjas avícolas de pollos de engorde y gallinas ponedoras, seguidos de visitas a granjas de cerdos y el menor tiempo a unidades de producción de ganadería en bovinos doble propósito como se observa en la Figura 3.

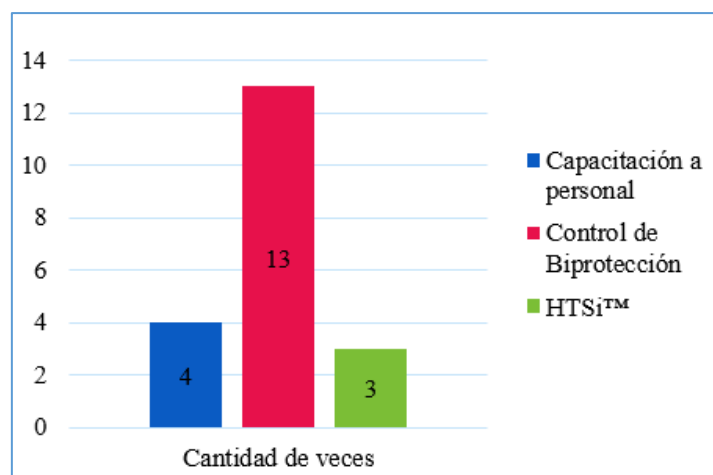


Figura 4. Actividades realizadas en granjas
Fuente: Monsalve, 2017.

Dentro del marco de las actividades realizadas en cada una de las visitas a las granjas predominaban una serie de acciones planificadas según las necesidades de la unidad de

producción. Con respecto a lo anterior el mayor porcentaje que es 66% de las veces fue destinado a la acción de controles de bioprotección con un total de 13 visitas (Figura 4).

5. 1. Contexto de Bioprotección

La producción intensiva de proteína de origen animal de alta calidad exige cada día los más altos estándares de producción para asegurar inocuidad y alta eficiencia en costos de producción. Existen diferentes factores de riesgo que impactan el rendimiento productivo de los animales en granjas en los cuales la industria pecuaria tiene poco control; por ejemplo, alteraciones de las condiciones climáticas. Estos cambios, aunque imperceptibles para los humanos, cuando encuentran condiciones adecuadas y no se cuenta con las medidas preventivas básicas de control de vectores y plagas (roedores, moscas y otros), pueden facilitar su reproducción de manera descontrolada y provocar altos índices de infestación. La importancia de los vectores en las producciones intensivas modernas pecuarias, es que éstos actúan como reservorios y transmisores mecánicos de diversas patologías, las cuales pueden tener impacto en salud pública. Éstos pueden traer consigo el incremento, la persistencia o el agravamiento de enfermedades del tracto respiratorio, entérico y reproductivo, asociado a infecciones virales y bacterianas en los animales y en el hombre. De aquí la importancia de la implementación de medidas de mitigación del riesgo zoonosológico, como los programas enfocados a la Bioprotección.

5.2. Objetivos de un programa de bioprotección

- Monitorear y evaluar los vectores de enfermedades en explotaciones pecuarias.
- Monitorear los programas de bioprotección.
- Generar tendencias y comportamientos estacionales.

- Implementar acciones de manejo y el uso estratégico de productos como rodenticidas, insecticidas y desinfectantes.
- Asegurar la salud y el consecuente aumento en la productividad de los animales.
- Reducir la población de la mosca doméstica, roedores, *Alphitobius diaperinus*, virus y bacterias mediante el análisis de la problemática del predio en particular.
- Estructurar procedimientos que permitan el análisis de resultados y la mejora continua de las acciones implementadas con anterioridad.
- Generar comparativos de mercado.

6. REPORTE DEL CASO CLÍNICO

6.1 Título

Bioprotección como programa de profilaxis general para *Salmonella* en una granja de postura comercial en Cundinamarca

6.2 Resumen

El presente trabajo está orientado a describir el abordaje de profilaxis general de *Salmonella* en una granja de postura comercial ubicada en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Dicho abordaje se basa en el programa de bioprotección como iniciativa que se enfoca particularmente en el control sistemático de la mosca doméstica como uno de los vectores más importantes de *Salmonella* en el contexto de la industria avícola. La *Salmonella* está directamente vinculada a la producción avícola más que otras especies. De los +2600 serovares existentes pocos son altamente relevantes para la industria avícola en Colombia y en el mundo: los serovares de mayor presentación en la salud pública son *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*; por otro lado, los serovares *S. Gallinarum* y *S. Pullorum* son mayormente relacionados con la enfermedad aviar. La transmisión de *Salmonella* es multifactorial, por lo tanto, solo es posible disminuir su transmisión (imposible su “erradicación”). Dicha bacteria

está asociada a múltiples factores de riesgo y diversas fuentes de infección; así mismo la *Salmonella* tiene la particularidad de tener una supervivencia prolongada en el medio ambiente, así como también la habilidad de invadir células (persistencia intracelular), lo que dificulta su neutralización por parte de las células del sistema inmune. Adicionalmente *Salmonella* presenta alta resistencia a la mayoría de antibióticos disponibles actualmente en la producción avícola. El impacto de Salmonelosis ha sido cuantificado en cada una de sus dimensiones: para el consumidor, sociedad y para la industria avícola. En este sentido, la industria avícola dedica esfuerzos en consolidar un enfoque holístico basado en profilaxis general y específica donde los programas en granja (pre cosecha) representan un pilar fundamental para reducir la presión de infección, siendo complementario a las intervenciones en planta de procesamiento (post cosecha) en función de disminuir la carga de bacteria que alcanza la cadena alimenticia.

Palabras claves: infección, *Salmonella*, profilaxis, postura comercial, impacto.

6.3 Abstract

The present work is intended to describe the general prophylaxis approach against *Salmonella* in a commercial layer farm located in the department of Cundinamarca in Colombia. The mentioned approach is based on the "bioprotection" program which focuses in particular on the systematic control of the domestic fly as one of the most important vectors of *Salmonella* in the context of the poultry industry. *Salmonella* is directly linked to poultry production more than other species. Out of the +2600 existing serovars, only few of them are highly relevant for the poultry industry in Colombia and worldwide: being *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* the most prevalent serovars of public health importance; on the other hand, and the serovars *S. Gallinarum* and *S. Pullorum* being responsible for avian disease. The transmission of *Salmonella* is multifactorial, therefore, it is only possible to reduce its

transmission (impossible its "eradication"). This bacterium is associated with multiple risk factors and various sources of infection; likewise *Salmonella* has the peculiarity of having a prolonged survival in the environment, as well as the ability to invade cells (intracellular persistence), which hinders its neutralization by the cells of the immune system. In addition, *Salmonella* presents high resistance to the majority of antibiotics currently available in poultry production. The impact of Salmonellosis has been quantified in each of its dimensions: for the consumer, society and for the poultry industry. In this sense, the poultry industry devotes efforts to consolidate a holistic approach based on general and specific prophylaxis, focusing on those measures at farm level (pre-harvest) which represent the foundational pillar to reduce infection pressure, being complementary to those interventions in the processing plant (post-harvest) in order to reduce the load of bacteria that reaches the food chain.

Key words: infection, *Salmonella*, prophylaxis, commercial stance, impact.

6.4 Introducción

Las bacterias del genero *Salmonella* son ubicuas, Gram negativas y se clasifican taxonómicamente en dos especies: *Bongori* y *Entérica*. La subespecie *entérica* comprende el 99% de infecciones de interés en salud pública y salud aviar. A través de los años se han identificado más de 2600 serovariedades, sin embargo, los serovares *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium* son los principales agentes zoonótico a nivel mundial, incluyendo Colombia; mientras que la serovariedad *Gallinarum* conforma los biotipos *S. Gallinarum* y *S. Pullorum* (los cuales comparten la misma fórmula antigénica) siendo los agentes etiológicos de dos enfermedades septicémicas en las aves de corral: la Tifosis Aviar y la Pullorosis (Terzolo, 2006). En contraste con los serovares zoonóticos, *S. Gallinarum* no causa ninguna enfermedad gastroentérica en seres humanos que pudiera trasmitirse a través de la cadena alimentaria. Los vectores, tales como roedores, moscas, escarabajos e inclusive los ácaros rojos del pollo, son todos muy importantes reservorios y fuentes de infección. Los ácaros

rojos cuando pican al ave pueden introducir la *Salmonella* directamente en el torrente sanguíneo.

Cuando las aves se hacen portadoras “silentes” transfieren la infección a su descendencia a través de los huevos. Alrededor de un tercio de los huevos suelen estar contaminados y la contaminación cruzada en la planta de incubación es crucial para la difusión de la enfermedad.

La transmisión horizontal generalmente ocurre por vía oral, aunque algunas veces sucede por vía respiratoria cuando estiércol es removido en la granja y las aves inspiran el polvillo contaminado. La contaminación ambiental (por ej. alimento, agua y cama) y el canibalismo son factores significativos que desencadenan la infección. Debe tenerse en cuenta que *Salmonella* es capaz de sobrevivir en ambiente favorable para el microorganismo o dentro de los vectores (e.j. ácaros rojos) durante varios meses (Faura, C., et al.)

El número de infecciones por *Salmonella* transmitidas por los alimentos ha venido incrementando en diferentes partes del mundo a medida que se van implementando programas de monitoreo y vigilancia epidemiológica, en humanos y unidades de producción animal.

Desde la perspectiva de salud pública los productos avícolas representan la principal fuente de toxiinfecciones en humanos; por lo tanto, se requieren iniciativas por parte de las agencias regulatorias (e.j. Planes Nacionales de Control) y la industria avícola (e.j. Códigos de Buenas Prácticas con enfoque holístico) en función de neutralizar ambo tipos de Salmonelosis, los cuales han demostrado tener múltiples connotaciones para el consumidor, para la sociedad y para la industria avícola.

Realizando un enfoque holístico según la experiencia en la Unión Europea, las infecciones por *Salmonella* en aves pueden ser controladas sistemáticamente a través de la cadena de valor, incluyendo todos los eslabones de la integración vertical hasta alcanzar al consumidor.

Desde el punto de vista de legislación, las autoridades en la Unión Europea han diseñado

un marco regulatorio que establece Planes Nacionales de Control (PNC) en los países miembros, donde las intervenciones en producción primaria (a nivel de granja) son concebidas como las más importantes para reducir la carga de infección que llega a la planta de procesamiento. Las medidas de intervención en producción primaria abordan una profilaxia general (bioseguridad, control de roedores y plagas, limpieza y desinfección), orientada a reducir la presión de la infección en el ambiente, siendo complementada por profilaxia específica (vacunación, monitoreo, manejo nutricional) con el propósito de activar la inmunidad de las aves (EFSA, 2015).

Es así como, la combinación de un marco regulatorio con las iniciativas de Códigos de Buenas Prácticas desarrolladas por el gremio avícola en algunos países europeos ha permitido reducir la prevalencia de +30% a menos de 2% en solo una década. En este sentido, la experiencia europea representa un modelo de referencia para la industria y autoridades en Colombia.

6.5 Revisión bibliográfica

La Salmonelosis aviar es una enfermedad bacteriana de transmisión vertical y horizontal, de declaración obligatoria y considerada una zoonosis, ya que crea problemas de salud pública. Es una enfermedad que ataca a todas las especies, tanto de sangre fría como de sangre caliente, incluyendo al hombre. Las aves domésticas constituyen el principal reservorio de organismos de *Salmonella* que existe en la naturaleza. Las infecciones por *Salmonella* se han convertido en preocupación dentro del campo de la salud pública, debido a la naturaleza difundida de los organismos infectantes y a la gran cantidad de serotipos existentes. (Godoy, 2000).

6.5.1 Clasificación taxonómica

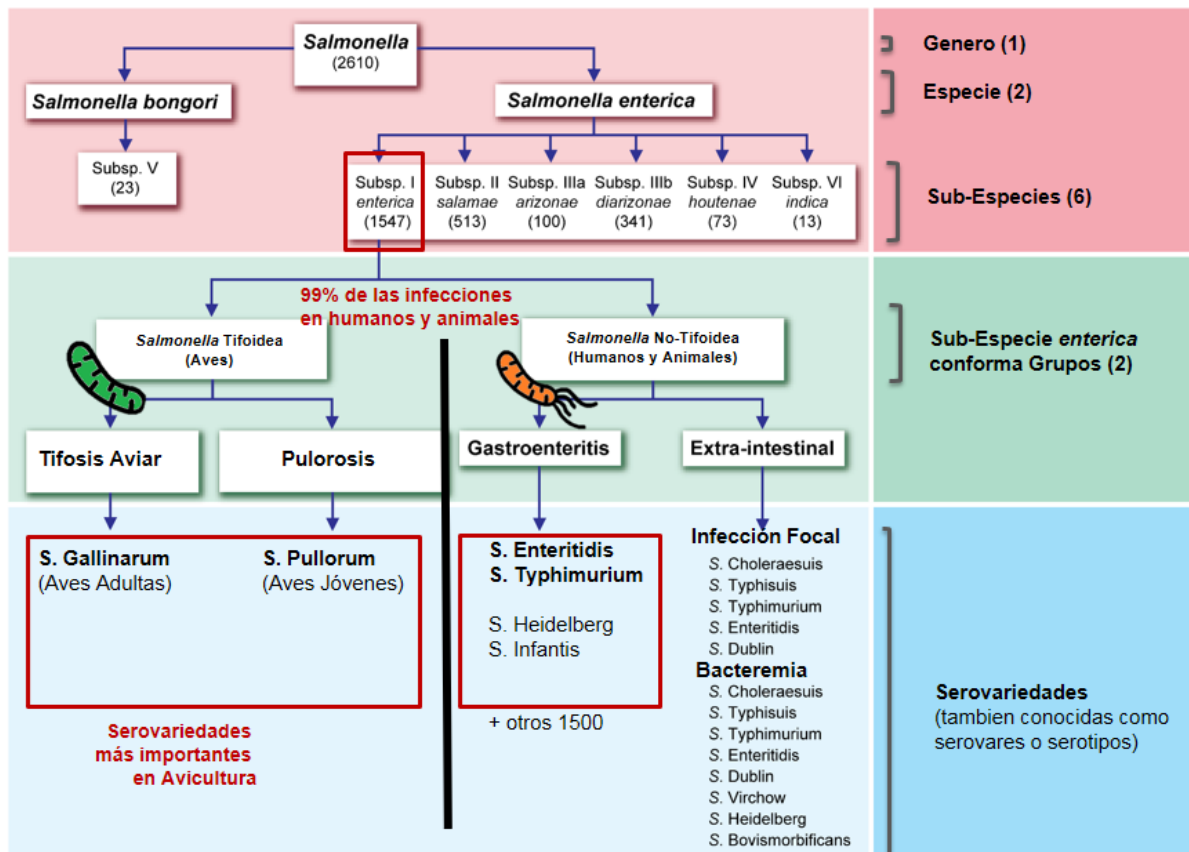


Figura 5. Clasificación Taxonómica (Serovares).

Fuente: <http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.1002776>

En la (Figura 5) se observa como está clasificada según su taxonomía la bacteria del genero *Salmonella*. En donde los más de 2600 serovares se encuentran divididos en 2 especies principales, 6 sub especies, siendo la sub especie entérica la de mayor impacto con un porcentaje de 99% de las infecciones en humanos y animales.

6.5.2 Clasificación antigénica

Tabla 3

Serogrupos y Serovares más importantes

Group B	Group D	Group C	Group E
<i>Typhimurium</i>	<i>Enteritidis</i>	<i>Infantis</i>	<i>Senftenberg</i>
<i>Heidelberg</i>	<i>Gallinarum</i>	<i>Newport (c2)</i>	<i>Give</i>
<i>Java</i>	<i>Pullorum</i>	<i>Hadar (c2)</i>	<i>London</i>
<i>Paratyphi B</i>	<i>Javiana</i>	<i>Paratyphi C</i>	<i>Meleagridis</i>
<i>Limete</i>	<i>Dublin</i>	<i>Cholerae-suis</i>	<i>Cambridge</i>
<i>Agama</i>	<i>Ndolo</i>	<i>Typhi-suis</i>	<i>Newington</i>
<i>Agona</i>	<i>Panama</i>	<i>Ohio</i>	<i>Minneapolis</i>
<i>Brandenburg</i>	<i>Miami</i>	<i>Blockley</i>	<i>Lexington</i>
<i>Bredeney</i>	<i>Sendai</i>	<i>Menston</i>	<i>Simsbury</i>
<i>Derby</i>	<i>Typhi</i>	<i>Oranienburg</i>	<i>Anatum</i>
<i>Saint-paul</i>	<i>Miami</i>	<i>Thompson</i>	<i>Muenster</i>
<i>Salinatis</i>	<i>Dublin</i>	<i>Kentucky (c2)</i>	<i>Binza/Orion</i>
<i>Stanley</i>	<i>Moscow</i>	<i>Montevideo</i>	<i>Oxford</i>
<i>Schottmülleri</i>	<i>Jamaica</i>	<i>Thompson</i>	<i>Benfica</i>
<i>Indiana</i>	<i>Portland</i>	<i>Livingstone</i>	<i>Amsterdam</i>
<i>Reading</i>	<i>Panama</i>	<i>Mbandaka</i>	<i>Freiburg</i>
<i>Duisburg</i>	<i>Israel</i>	<i>Virchow</i>	<i>Stockholm</i>

Fuente: WHOCC-Salm (Institut Pasteur) Antigenic formulae of the salmonella serovars. (2007, 9th edition)

El género *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae. La clasificación reconocida actualmente incluye dos especies: *Salmonella enterica* (con seis subespecies) y *Salmonella bongori*. En el año 2007 el Instituto Pasteur describió 2.557 serotipos a través del esquema Kauffmann-White-Le Minor como se observa en la Tabla 3 para caracterizar los diferentes serotipos del género con

base en sus fórmulas antigénicas (Grimont y Weil, 2007). En el 2010 el suplemento 47 (2003 – 2007) de ese instituto informó de la caracterización de 70 serotipos más para completar 2649 (Guibourdenche et al; 2010). De más de 2600 serotipos identificados hasta 2010, tal vez sólo 100 serotipos de la subespecie enterica producen enfermedades en un número limitado de especies reporta Pulido y Landinez (2016).

6.5.3 Características específicas de la Bacteria

Tabla 4

Diferencias entre Tifosis Aviar (SG) y Paratifosis (SE)

	<i>S. Enteritidis / S. Typhimurium</i>	<i>S. Gallinarum / S. Pullorum</i>
Nombre	• Zoonosis o Paratifosis	*Tifosis Aviar (<i>S. Gallinarum</i>) *Pullorosis (<i>S. Pullorum</i>)
Motilidad	• Movil	Inmovil
Adaptación al hospedador	• No adaptado a hospedador específico (incluye animales domésticos y humanos)	Altamente adaptado a especies aviares, (gallinas y pavos)
Morfología	• Gram: Negativos • Morfología: bacilo • No cápsula • No esporas	• Igual
Crecimiento	• Temperatura: 5 a 45 °C (ideal 37 °C) • pH: 4 a 9 (ideal pH 7) Neutro • Microorganismos ubicuos (omnipresente)	• Igual
Supervivencia	• Escasas necesidades nutricionales • Gran resistencia medioambiental • Multiplicación y persistencia intracelular (macrofagos)	• Igual
Transmisión	• Vertical & Horizontal en aves	• Igual

Fuente: Monsalve, (2017), Tomado de: Pulido y Landinez.

En la tabla 4 se realizó una caracterización basado en las diferencias que tienen los serovares con más incidencia en la industria aviar y la salud humana como los son *Salmonella enteritidis* (SE) y *Salmonella typhimurium* (ST) asociadas a infecciones paratíficas, *Salmonella pullorum* (SP) y *Salmonella gallinarum* (SG) implicados en la tifosis aviar.

6.5.4 Patogénesis

Dentro de los factores específicos de la salmonelosis aviares, es necesario evaluar el comportamiento de la bacteria dependiendo de si es hospedero-específica o no (Figura 6), y algunas de las características como: la dosis infectante o desafío de campo, la patogenicidad,

la virulencia, la resistencia, la capacidad de colonización e invasión, la capacidad de diseminación, la capacidad de interferir con la respuesta inmune del hospedero, entre los más importantes. (Revolledo, 2013)

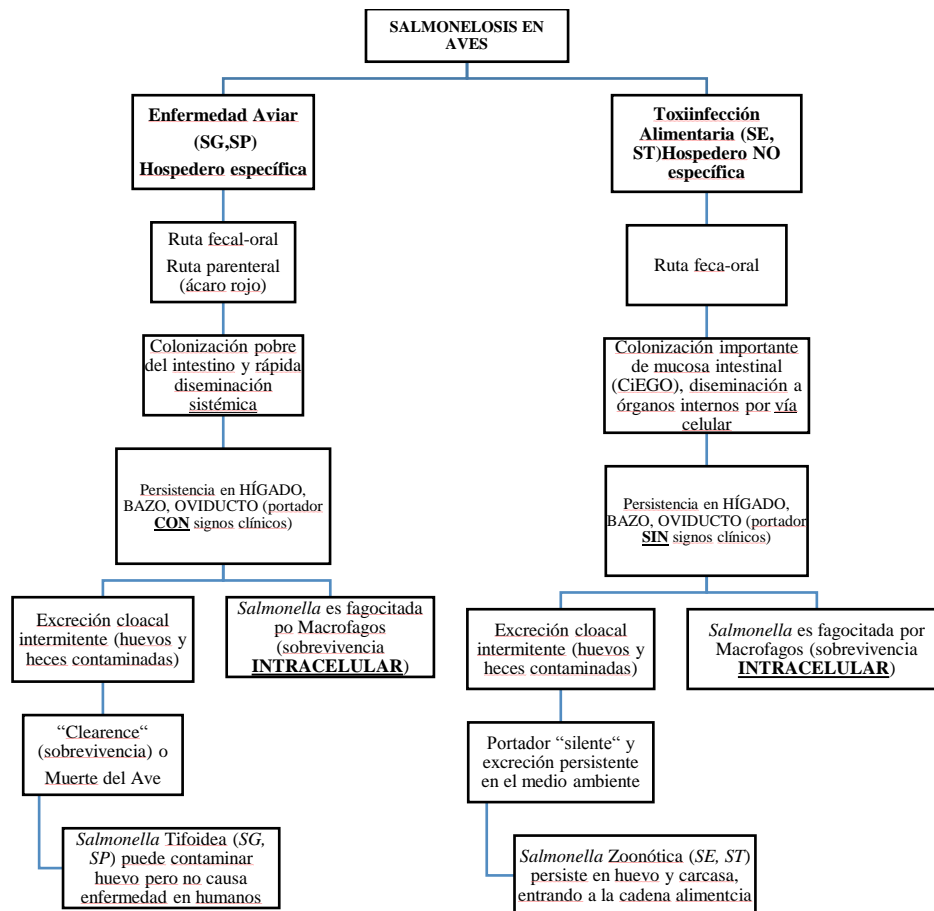


Figura 6. Patogénesis Salmonelosis
Fuente: el sitio avícola

6.5.5 Transmisión

La contaminación por *Salmonella* en gallinas de postura y en el cascarón de huevo se asocia con diversos factores de manejo y ambientales. Brotes de origen alimentario de salmonelosis humana han sido rastreados hasta el consumo de huevos con cascarón contaminado con *Salmonella*. Si se realiza una revisión sistemática se puede identificar y proporcionar una visión general basada en la evidencia acerca de los factores de riesgo potenciales para la contaminación por *Salmonella* en granjas de aves de postura y en cascarones de huevo. La presencia de una infección previa por *Salmonella*, la falta de

limpieza y desinfección, la presencia de roedores, la muda forzada, el tamaño grande de parvadas, el manejo de múltiples edades, los sistemas de alojamiento en jaula, el procesamiento de huevos en línea, la crianza de pollas en piso, plagas con acceso al alimento antes de su traslado a los comederos, la entrada de visitantes en las casetas de aves de postura y camiones cerca de las granjas y de las entradas de aire fueron identificados como los factores de riesgo asociados con la contaminación de granjas de aves de postura por *Salmonella* nos reporta Denagamage (2015). Mientras que el alto nivel de contaminación de la gallinaza, la fase intermedia y tardía de la producción, el alto grado de contaminación del equipo para la manipulación de huevos, el tamaño de la parvada mayor a 30 000, y la tasa de producción de huevo mayor de 96% son identificados como los factores de riesgo asociados con la contaminación por *Salmonella* en los cascarones de huevo. Estos factores de riesgo demuestran una evidencia de fuerte a moderada en la asociación de la contaminación por *Salmonella* de las gallinas ponedoras y en los cascarones de huevo. La presencia de cascarones positivos a *Salmonella* predomina más cuando las muestras fecales resultan positivas y aún más alto cuando las muestras de polvo del piso también están contaminadas. Los factores de riesgo asociados a la infección por *Salmonella Enteritidis* en gallinas está relacionado al tamaño de la parvada, el sistema de alojamiento, y las granjas con gallinas de diferentes edades. Todo lo anterior confirma que la contaminación por *Salmonella* de gallinas de postura y en los cascarones de huevo en los sistemas de producción de aves de postura es multifactorial afirmó Denagamage, (2015).

6.5.6 Diagnóstico

Signos y síntomas: la infección con enfermedad se asocia a aves muy jóvenes, puede haber mortalidad embrionaria en la incubadora o en las primeras dos semanas de vida. El curso de la enfermedad es breve. Los signos en las aves enfermas son similares a los descritos

para *Salmonella* inmóviles. En aves maduras algunas cepas pueden producir anorexia, diarrea y baja en producción de huevos, si se afectan gallinas en forma experimental (SAG, 2016)

Las lesiones pueden estar ausentes u observarse enteritis y focos necróticos si la enfermedad es de curso largo. El hígado y el bazo pueden estar congestivos y los riñones aumentados de tamaño y congestionados nos confirma Revolledo, (2014)

Los signos por SG o SP en los pollitos que son infectados por vía vertical o en la incubadora, se observa somnolencia, algunos pueden estar moribundos e inclusive muertos desde que son colocados en las charolas de transporte, existe fiebre, depresión, anorexia, pluma erizada, diarrea con uratos, deshidratación, ceguera, en algunos casos disnea, artritis y tortícolis. En las aves adultas casi no se observan signos clínicos, ya que generalmente el curso es crónico, pero los signos que pueden apreciarse son: depresión, anorexia, fiebre, cianosis de la cresta, diarrea verde amarillenta, descenso de la producción, el consumo de alimento y la fertilidad también se disminuyen (Urquiza, 2014).

Con SE los signos clínicos son variables, los pollitos de 1 a 4 semanas de edad son los más susceptibles y la mortalidad puede ser más allá del 20%. Los pollos jóvenes pueden mostrar signos como anorexia, adipsia, depresión, plumas erizadas, se amontonan en grupos, se rehúsan a moverse, somnolencia, deshidratación, diarrea blanca y narices manchadas o con exudado adherente. Durante la segunda semana de vida, los pollitos pueden mostrar bajo peso y crecimiento reducido. Los pollos muertos pueden tener el saco vitelino (SV) sin absorberse o con retención del SV. La muerte puede ocurrir sin ninguna muestra de enfermedad y algunas aves pueden llegar a la madurez y vivir sin ninguna signología clínica (Urquiza, 2014).

6.5.7 Características de la enfermedad

La salmonelosis aviar puede presentarse bajo tres formas, de acuerdo con el agente etiológico.

Salmonella pullorum: es conocida también como pullorosis o diarrea blanca. Se presenta en forma aguda y septicémica en pollitos y pavitos, y en forma crónica en aves en desarrollo o adultas. Generalmente se presenta como una infección crónica localizada, transmitiéndose la enfermedad a la progenie a través del huevo. En las reproductoras esta transmisión puede llevarse a cabo por infección transovárica o por contaminación y penetración a través de la cáscara. La enfermedad también es transmitida en forma horizontal por medio de la contaminación oral con heces o vía respiratoria inhalando el polvillo, plumón o cualquier otro material contaminado en las nacedoras según Godoy, A (2000). La enfermedad se puede considerar como propia de las aves muy jóvenes, generalmente menores de un mes. Además de los pollitos y pavitos, la enfermedad natural puede presentarse en patos, faisanes, codornices y canarios. Las aves afectadas, principalmente las jóvenes, presentan somnolencia, anorexia, debilidad, alas caídas, aglomeración, diarrea blanquecina, ano empastado, alta morboletalidad; ésta última puede alcanzar hasta 100% de los casos severos refiere Godoy, A (2000).

Las aves adultas, generalmente presentan pocos signos clínicos, y entre éstos, los frecuentes son: caída de la curva de postura, poca fertilidad e incubabilidad, diarrea y claudicación.

Tifosis aviar: es causada por *S. gallinarum* y el cuadro clínico es variable. Los síntomas observados en aves jóvenes son muy similares a los observados en la pulorosis. En aves adultas hay inapetencia, fiebre, palidez de la cresta y barbilla, diarrea amarilla verdosa y caída de la postura. En la necropsia se puede observar hipertrofia del hígado, bazo y riñones. El hígado presenta un color bronceado o verdoso en casos subagudos o crónicos, focos necróticos en hígado, bazo, corazón, óvulos pálidos e infartados; En aves jóvenes se puede observar puntillado necrótico en las vísceras y retención del saco vitelino reporta Godoy, A (2000).

Infecciones paratifoideas: es producida por cualquier *Salmonella* diferente a las anteriormente descritas. Las infecciones paratifoideas afectan el normal desarrollo en las aves sobrevivientes, lo cual contribuye a la susceptibilidad a otras enfermedades. Se puede observar somnolencia, diarrea seguida de deshidratación, ano empastado y alas caídas. Las aves adultas no suelen mostrar síntomas, pero son portadores intestinales de la infección durante largo tiempo. (Godoy, A. 2000).

6.5.8 Muestras

Las muestras a coleccionar incluyen heces frescas de aves afectadas, sangre entera, órganos con lesiones, vitelo, polvo ambiental, huevos y alimento.

6.5.9 Pruebas diagnósticas

La serología es un buen indicador mientras el aislamiento bacteriano seguido de bioquímica tradicional y serotipificación en el ISP o el PCR permiten identificar el agente.

Definición de caso

Sospechoso: aumento repentino de aves muy jóvenes con diarrea con vinculación epidemiológica con reproductoras positivas.

Confirmado: presencia de un caso sospechoso y confirmación por aislamiento del agente en un cultivo bacteriológico seguido de su serotipificación.

6.5.10 Epidemiología

Epidemiología a nivel Global/ Serovares más importantes

En todas las regiones en todo el período de estudio, a excepción de las regiones de Oceanía y América del Norte, *Salmonella* serovar *Enteritidis* y *Typhimurium* se clasificó como el

serovar más común y el segundo más común, respectivamente. En el norte, regiones de América y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda), *Salmonella* serovar *Typhimurium* fue el serovar más común reportado, y *Salmonella* serovar *Enteritidis* fue el segundo serotipo más común.



Figura 7. Serovares más importantes a nivel mundial
Fuente: R. Hendriksen et al, (2011)

Epidemiología en Colombia: incidencia y Serovares.

La (Figura 8) nos muestra datos oficiales (punta del iceberg) reportan un incremento del 519% en un lapso de 10 años; de 145 casos en 2000 a 759 casos en 2010 (Instituto Nacional de Salud, 2011)

Incidencia de Salmonelosis en Colombia. 1997 - 2010

Año	casos/100.000 habitantes	No. de casos por <i>Salmonella</i>
1997	0,238736094	99
1998	0,270085277	112
1999	0,306257413	127
2000	0,349663975	145
2001	0,412362343	171
2002	0,607691874	252
2003	0,612514826	254
2004	0,677624669	281
2005	0,815078784	338
2006	0,798198454	331
2007	1,005585364	417
2008	0,964590277	400
2009	1,560224773	647
2010	1.7697	759

Figura 8. Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas
Fuente: imagen tomada de: INS, (2011), pág 68

En la Salud Pública *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium* son los serovares más importantes presentes en Colombia. (Figura 9)

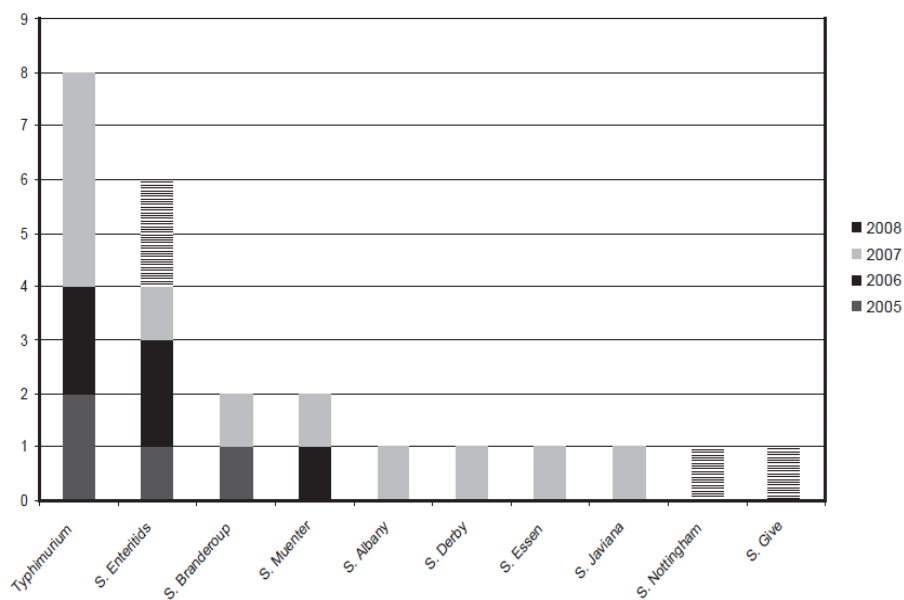


Figura 9. Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas
Fuente: imagen tomada de: INS, (2011), pág 75

6.5.11 Multi-resistencia a nivel Global

Salmonella es cada vez más resistente a antibióticos en Humanos.

La OMS publica en 2017 un catálogo listando 12 familias de bacterias que requieren nuevas generaciones de Antibióticos, el foco particular en bacterias GRAM negativas, considerando 3 rangos de prioridad: *Salmonella* es alta prioridad. (WHO, 2017).

Lista de patógenos prioritarios de la OMS para investigación y desarrollo de nuevos antibióticos

Prioridad 1: CRÍTICA

1. *Acinetobacter baumannii*, carbapenem-resistente
2. *Pseudomonas aeruginosa*, carbapenem-resistente
3. *Enterobacteriaceae*, resistente a carbapenem, productora de ESBL

Prioridad 2: ALTO

1. *Enterococcus faecium*, resistente a la vancomicina
2. *Staphylococcus aureus*, resistente a meticilina
3. *Helicobacter pylori*, resistente a la claritromicina
4. *Campylobacter* spp., Resistente a la fluoroquinolona
5. ***Salmonella***, resistente a la fluoroquinolona
6. *Neisseria gonorrhoeae*, resistente a las cefalosporinas, resistente a las fluoroquinolonas

Prioridad 3: MEDIO

1. *Streptococcus pneumoniae*, penicilina no susceptible
2. *Haemophilus influenzae*, resistente a la ampicilina
3. *Shigella* spp., Resistente a la fluoroquinolona

Serotipos	n	%	Resistencia Antimicrobiana %															
			AMP		CXT		CIP		C		GN		TE		SXT		AN	
			I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
Typhimurium	1562	35.9	6.7	48.6	1.2	1	1.2		2.1	22.1	0.1	1.1	3.2	77.7		34.3	5.4	9.8
Enteritidis	1355	31	0.9	3.4		0.3			0.4	0.6			2.1	5.0		2.3	2.8	2.8
Otros	1447	32.1	0.7	6	0.5	0.5	0.6	0.1	1.2	2.1	0.1	0.4	4.2	19.3		4.2	6	11.9
Total	4364	100																

Figura 10. Distribución de la susceptibilidad de antimicrobiana de los aislamientos de *Salmonella spp.* por Serovares (1997-2010) Interpretación de la figura 10 AMP= ampicilina, CIP=ciprofloxacina, GN= gentamicina, SXT= trimetropin sulfametoxazol, CXT= cefotaxina, C= cloranfenicol, TE= tetraciclina, AN= ácido nalidixico,

I=intermedio, R= resistente. Nota: Los espacios en blanco equivalen a 0%

Fuente: imagen tomada de: grupo de Microbiología INS, (2010), pág. 78

6.5.12 Alimentos vinculados a Salmonelosis en humanos

Los productos avícolas son la principal fuente de toxiinfecciones, en la Figura 11 se muestra que en la Unión Europea un 47.6% de los brotes en humanos fueron vinculados a productos avícolas. Los huevos son el principal vehículo de toxiinfecciones en humanos (44%). Un 12,9% corresponde a alimentos de panadería donde el huevo es ingrediente principal según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2015).

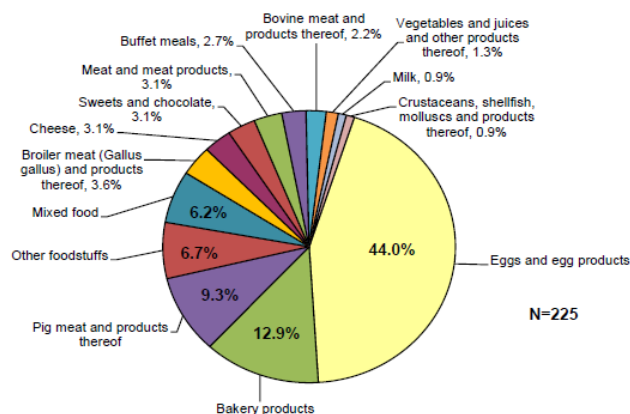


Figura 11. Alimentos con evidencia de Salmonella en la Unión Europea en 2014

Fuente: EFSA Journal 2015;13(1):3991 → page 156

En Colombia si bien existen datos del grado de contaminación de la carne de pollo con *Salmonella*, el sub-registro (ej. muestreo sesgado, ausencia de consulta médica por parte de los afectados) no permite determinar un porcentaje específico vinculado a productos avícolas como principal vehículo de salmonelosis en humanos. (Figura 12)

País	Alimento	Microorganismo involucrado	Nº. de casos	Efectos secundarios	Fuente de contaminación	Ref. bibliog.
Reino Unido	Arroz con pollo (plato chino)	S. Enteritidis fago 34a	38	2 hospitalizados	Huevos utilizados que se prepararon para adicionar al plato oriental y que se dejaron a temperatura ambiente durante 7 horas. No se pudo establecer la granja de donde provenían los huevos. En este caso no fue el pollo la fuente de contaminación.	Badrinath et al 2004
Estados Unidos	Pollo	Salmonella Enteritidis	404	59 (15%) hospitalizado 1 muerto	Consumir pollo de restaurantes.	Kimura et al 2004.
Arabia Saudita	Pollo frito, pollo a la brasa y arroz con pollo	Salmonella spp.	170	ND	Prácticas higiénicas inadecuadas y pollo a medio cocer	Al 2010.
Estados Unidos	Pollo asado	Salmonella Montevideo	9	38% hospitalizados	Dos manipuladores eran portadores, uno de estos tenía en su casa pollos	Hedican et al 2010
España	Pollo precocinado	Salmonella Hadar	3.451	1 muerto 15,1% con artritis reactiva 2,9% síndrome de Reiter	Fuente de contaminación la salsa que venía con el pollo	Quiros et al 2007.
Inglaterra	Pollo al curry	S. Enteritidis fago tipo 1	195	39, 17 requirieron más de un día de hospitalización	No se logró establecer, ya que se presentaron múltiples errores de manipulación	Giarudon et al, 2009
Isla Reunión	Pollo frito	S. Weltevreden	26	0	Pollo frito	D'Ortenzio et al
Honduras	Pollo frito	S. Enteritidis	281	1	Pollo frito	Avila et al
Estados Unidos	Pollo	S. Enteritidis	215	66	Pollo	Varma et al
Escocia	Pollo en platos orientales	S. Enteritidis fago tipo 5c 6a	70	9 (15%) 1 muerto	No se logró identificar la fuente	Cowden et al 2003

Figura 12. Brotes de Salmonella asociados a pollo o a sus preparaciones en el mundo.
Fuente: INS, (2011). Pág. 84

6.5.13 Impacto de la Salmonelosis

Para vidas humanas: casos estimados (Global): cerca de 93,8 millones de infecciones incluyendo casos reportados y no-reportados según (Hendriksen et al, 2011). Y casos confirmados (UE): más de 80,000 casos confirmados en la Unión Europea, en cuanto a fallecimientos (Global): cerca de 155.000 personas reporta Hendriksen et al, (2011).

Para la sociedad: multi-resistencia antibióticos, costos hospitalarios, costos laboratoriales, ausentismo laboral (IFAH, 2012, pág. 11).

Para la Industria Avícola:

Autoridades: Decomisos, Sanciones

Retailers: Barreras comerciales (doméstico y exportación)

Consumidor: Reputación comprometida

Costo asociado:

-Carne: empresas exportadoras estiman USD 50.000 por cada container decomisado

-Huevos: Expertos en EEUU estiman hasta USD 218.000 en caso de brote de SE

involucrando un lote de 50,000 gallinas.

6.5.14 Enfoque Holístico para la bioprotección

Integración Vertical de la cadena productiva

Solo intervenciones integradas podrán neutralizar aquellos factores de riesgo silentes que se encuentran en cada eslabón de la cadena. Por lo tanto, la regulación europea recomienda hacer énfasis en producción primaria (animal vivo).

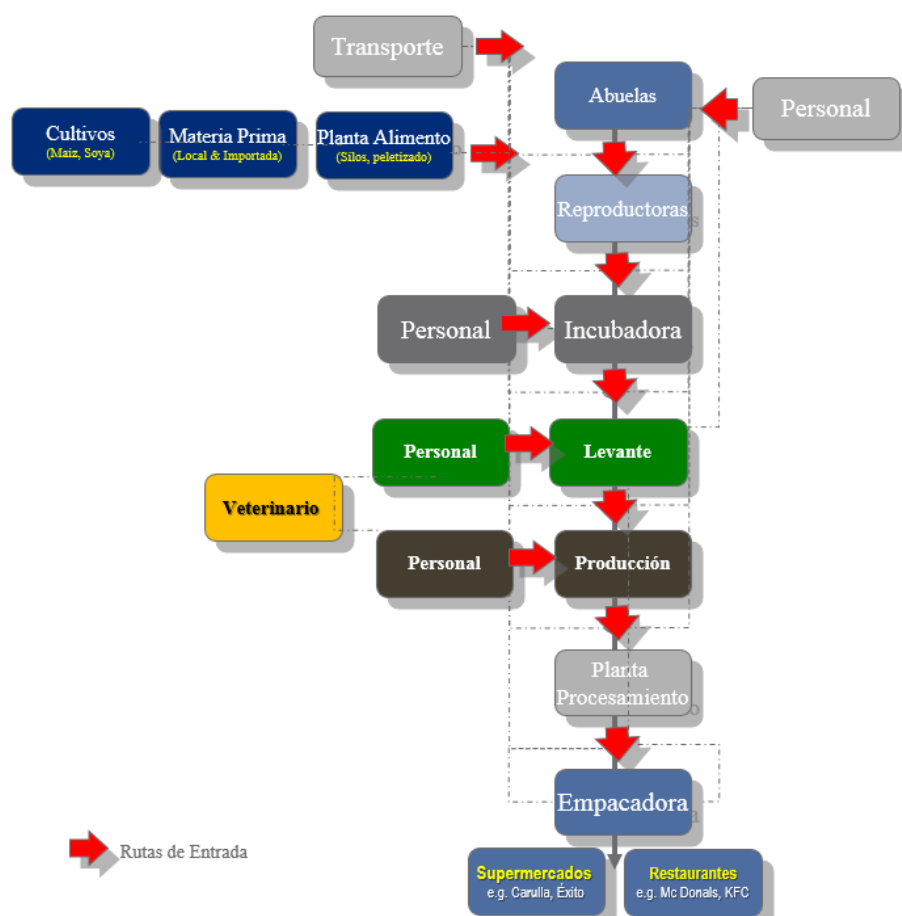


Figura 13. Cadena de valor para realizar intervenciones oportunas
Fuente: Monsalve, 2017

En cada uno de los eslabones de la cadena productiva en donde el Médico Veterinario puede realizar una intervención de manera adecuada y oportuna de acuerdo a los planes nacionales de control indicados en cada una de las regulaciones de instituciones nacionales como el ICA (Figura 13)

Marco regulatorio en Colombia

Resolución ICA 1183 del 2010.

1. Instructivo de inspección y evaluación de bioseguridad en granjas avícolas comerciales (pág. 5)

- Criterios de Cumplimiento para información documental (pág. 5)
- Criterios de Cumplimiento para registros de procedimiento (pág. 7)
- Criterios de Cumplimiento para medidas de bioseguridad (pág. 9)
- Criterios de Cumplimiento para obligaciones (pág. 14)

Resolución ICA 3642 del 2013.

- Requisitos de Bioseguridad e Infraestructura para Granjas de Reproductoras (pág. 9)
- Requisitos de Bioseguridad e Infraestructura para Planta de Incubación (pág 16)
- Requisitos de Bioseguridad e Infraestructura para Granjas de Postura o Engorde (pág. 24)
- Procedimiento Operativos Estandarizados – POE (pág. 41)

Resolución ICA 3717 del 2015.

1. Enfermedades de declaración obligatoria en aves (pág. 6)

- Pullorosis (*S. Pullorum*)
- Tifosis Aviar (*S. Gallinarum*)

6.5.15 Control de *Salmonella*

En pre cosecha (granja) se divide en dos fases fundamentales

1.Profilaxis general:

Con la función de reducir la presión de la infección en el medio ambiente y también prevenir la entrada de la bacteria a la granja por medio de: bioseguridad, control de roedores y plagas, limpieza y desinfección, gestión de salud, educación y Concientización (e.j. Buenas Prácticas).

2.Profilaxis Específica:

Con la finalidad de construir inmunidad y prevenir diseminación a otras aves por medio de: la vacunación (herramienta clave), diagnóstico y monitoreo, cepa vacunal, cepa de campo y un manejo nutricional aportando probióticos y ácidos orgánicos.

En post – cosecha (Procesamiento) se divide en 3 etapas

1.Control General:

Con el fin de reducir la carga de bacteria: manteniendo y asegurando la cadena de frío, evaluando los análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), teniendo unas Buenas Prácticas de Producción (GMP), realizando lo Procedimiento Operativos Estandarizados (POE) para la limpieza y desinfección y con formación continua del personal y operarios.

2.Reducción Específica:

Para eliminar la bacteria en determinados pasos del proceso:
En Europa utilizan bacteriófagos (riesgo de resistencia). En EEUU hacen inmersión de carcasas en soluciones cloradas las cuales están prohibidas en Europa y Brasil porque se considera que el uso de esta técnica de inmersión hace que no se implementen otras medidas de higiene necesarias en las granjas y mataderos.

3.Higiene en la Cocina:

Con el propósito de prevenir la contaminación cruzada: por medio de una limpieza adecuada de manos y superficies, separando carne de los vegetales, enfriando las carnes y huevos, al momento de cocinar las carnes y huevos se haga a temperaturas óptimas.

Quedando claro que “Solo la combinación de intervenciones (PRE + POST cosecha) permitirá garantizar productos libres de *Salmonella*”

Razones para el Enfoque Holístico en Granja

Por su Patogenia

Teniendo una supervivencia intracelular, posee la habilidad de colonizar órganos, capacidad de contaminación de huevos y por la excreción en el medio ambiente.

Por su Epidemiología

La avicultura es la fuente principal (humanos), su transmisión es multifactorial (vectores), tiene una alta presión de infección en campo, posee multi-resistencia a los antibióticos y no menos importante tiene una supervivencia medioambiental por ser un microorganismo ubicuo.

Ante todas estas razones claras para realizar un enfoque holístico se concluye que: la salud pública importa, prevenir es más barato que curar y que en Europa, los Planes Nacionales de Control (PNC) han permitido reducir la prevalencia de +30% en 2005 ha menos de 2% en 2015; entonces está el ejemplo ideal y hay que seguirlo.

Propuesta: enfoque integrado en Granja (Pre-cosecha)

Conjunto de herramientas para abordar de forma sistemática la prevención de *Salmonella* en granja

Profilaxia general: (bioseguridad, control plagas, roedores, limpieza y desinfección) para reducir la presión de infección y prevenir la entrada de *Salmonella* en el galpón.

Profilaxia Específica: (vacunación, diagnóstico y monitoreo, manejo nutricional)

Con el objetivo de fundar la inmunidad del ave y prevenir la diseminación a aves susceptibles.

Bioprotección como Profilaxis General



Figura 14. Herramientas de Profilaxis General disponibles en Colombia
Fuente: Monsalve, (2017)


Ámbitos en los que se puede realizar prevención de *Salmonella*

Instalaciones, transporte equipos y personas, plagas, aves de reemplazo, cama contaminada, reservorios naturales, alimento y agua

Actuación de la plataforma de Bioprotección en diferentes planteles

Tabla 5


Profilaxia General frente a Salmonella en plantel de Reproductoras

PLANTEL	FUENTE DE INFECCIÓN	INTERVENCIÓN	PRODUCTO
 REPRODUCTORAS	MOSCA ADULTA (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida con los siguientes comp. Tiametoxam Ing. Activo Z-9 tricoseno: atrayente/feromona Bitrex: evita ingestión
	MOSCA ADULTA (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida que sea adulticida Ingrediente activo: tiametoxam y z-9 tricoseno
	MOSCA ESTADIOS LARVARIOS (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Larvicida que se da mezclado con el alimento balanceado a base de Cyromazina
	ROEDORES (<i>Rattus norvegicus</i>) (<i>Rattus rattus</i>) (<i>Mus musculus</i>)	PROGRAMA CONTROL DE ROEDORES	Rodenticida anticoagulante de 2da generación a base de Flocoumafen
	SUPERFICIES / INSTALACIONES	PROGRAMA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Antimicótico de uso en instalaciones pecuarias Desinfectante Biocida que destruya bacterias, virus y hongos

Fuente: Monsalve, (2017)

Tabla 6

Profilaxia General frente a Salmonella en plantel de incubación

PLANTEL	FUENTE DE INFECCIÓN	INTERVENCIÓN	PRODUCTO
INCUBADORA 	MOSCA ADULTA <i>(Musca domestica)</i>	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida con los siguientes comp. Tiametoxam Ing. Activo Z-9 tricoseno: atrayente/feromona Bitrex: evita ingestión
	MOSCA ADULTA <i>(Musca domestica)</i>	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida que sea adulticida Ingrediente activo: tiametoxam y z-9 tricoseno
	ROEDORES <i>(Rattus norvegicus)</i> <i>(Rattus rattus)</i> <i>(Mus musculus)</i>	PROGRAMA CONTROL DE ROEDORES	Rodenticida anticoagulante de 2da generación a base de Flocoumafen
	SUPERFICIES / INSTALACIONES	PROGRAMA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Antimicótico de uso en instalaciones pecuarias Desinfectante Biocida que destruya bacterias, virus y hongos

Fuente: Monsalve, (2017)

Tabla 7


Profilaxia General frente a Salmonella en plantel de levante y producción

PLANTEL	FUENTE DE INFECCIÓN	INTERVENCIÓN	PRODUCTO
 <p>PONEDORAS</p>	MOSCA ADULTA (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida con los siguientes comp. Tiametoxam Ing. Activo Z-9 tricoseno: atrayente/feromona Bitrex: evita ingestión
	MOSCA ADULTA (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida que sea adulticida Ingrediente activo: tiametoxam y z-9 tricoseno
	MOSCA ESTADIOS LARVARIOS (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Insecticida que se aplica sobre materia orgánica en descomposición Cyromazina.
	MOSCA ESTADIOS LARVARIOS (<i>Musca domestica</i>)	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Larvicida que se da mezclado con el alimento balanceado a base de Cyromazina
	ÁCARO ROJO (<i>Dermanysus gallinae</i>)	PROGRAMA CONTROL DE ÁCARO ROJO	Insecticida a base de Spinosad
	ROEDORES (<i>Rattus norvegicus</i>) (<i>Rattus rattus</i>) (<i>Mus musculus</i>)	PROGRAMA CONTROL DE ROEDORES	Rodenticida anticoagulante de 2da generación a base de Flocoumafen
	SUPERFICIES / INSTALACIONES	PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Antimicótico de uso en instalaciones pecuarias Desinfectante Biocida que destruya bacterias, virus y hongos

Fuente: Monsalve, (2017)

Tabla 8

Profilaxia General frente a Salmonella en planta de procesamiento

PLANTEL	FUENTE DE INFECCIÓN	INTERVENCIÓN	PRODUCTO
PROCESAMIENTO 	MOSCA ADULTA <i>(Musca domestica)</i>	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida con los siguientes comp. Tiametoxam Ing. Activo Z-9 tricoseno: atrayente/feromona Bitrex: evita ingestión
	MOSCA ADULTA <i>(Musca domestica)</i>	PROGRAMA CONTROL DE MOSCAS	Mosquicida que sea adulticida Ingrediente activo: tiametoxam y z-9 tricoseno
	ROEDORES <i>(Rattus norvegicus)</i> <i>(Rattus rattus)</i> <i>(Mus musculus)</i>	PROGRAMA CONTROL DE ROEDORES	Rodenticida anticoagulante de 2da generación a base de Flocoumafen
	SUPERFICIES / INSTALACIONES	PROGRAMA DE LIMPIEZA & DESINFECCIÓN	Antimicótico de uso en instalaciones pecuarias Desinfectante Biocida que destruya bacterias, virus y hongos

Fuente: Monsalve, (2017)

Herramienta de Bioprotección: Índice de Infestación (BI2).

Es una metodología de manejo de datos desarrollado por Elanco™ que permite efectuar un análisis macro del estado de infestación de vectores de enfermedades de la granja con especial énfasis sobre la mosca doméstica, roedores y *Alphitobius diaperinus*, permitiendo evaluar el grado de eficiencia de los planes de bioprotección en la operación a través del tiempo, ésta contribuye a evaluar la correcta implementación de programas de control sanitario. La plataforma o software (BI2) genera métricas que reflejan el nivel de riesgo por infestación de vectores y estándar de bioseguridad existente en la granja (Elanco, 2016)

Interpretación

Cuando el Índice de infestación, se encuentra más cercano al 100, el estado sanitario general es mejor y mayor será la habilidad de los animales para alcanzar su potencial productivo (Elanco, 2016)

Formato para la captura de datos

En el formato de ingreso de datos es una pieza útil al momento de realizar las visitas a las granjas con el foco de bioprotección. En él se ingresan una serie de datos numéricos configurados en una plataforma o base de datos interna basado en métricas con el fin de generar un análisis estadístico el cual va a arrojar el nivel que tiene la granja en cuanto a los índices de infestación de plagas o vectores y su grado de riesgo; también permite evaluar la correcta implementación de programas de control sanitario, dándole un reflejo de la condición productiva y de salud existente en la granja. (Figura 15), ver anexo 1. Pág. 59.

Elanco Knowledge Solutions		GALLINA POSTURA / REPRODUCTORA					
Cliente:	Localización:						
Granja:	Fecha:	Evaluador:					
Especie:	Fase:	Lactante	Producción				
CONTROL INTEGRAL DE MOSCAS							
MOSCAS ADULTAS	Rango	1	2	3	4	5	6
Comederos Lineales (gallinas de postura)	0-2						
Comederos (pollo de engorde - cerdos)	0-2						
Cables, Tubos y Mangueras	0-2						
Paredes, Puertas y Cortinas	0-3						
Estructuras (instalaciones de animales)	0-3						
Otros lugares	0-1						
FASES INMADURAS - LARVAS Y PUPAS							
Larvas en la Cama (porquinaza o gallinaza)	0-3						
Huevos de Mosca (otras formas inmaduras)	0-1						
PUNTOS DE EXCREMENTO Y VÓMITO							
Paredes, Bebederos, Comederos, Lámparas, Tubos y Otras Superficies	0-3						
Huevos	0-1						
PUNTOS DE RIESGO ADICIONALES							
Humedad de la cama	0-2						
Número de Residuos	0-2						
CONTROL INTEGRAL DE ALPHITOBUS DIAPERINUS							
PRESENCIA DE FORMAS MÓVILES EN LA CAMA	Rango	1	2	3	4	5	6
En el Perimetro de las Paredes Laterales 1	0-4						
En el Perimetro de las Paredes Laterales 2	0-4						
Aledor de Comederos/Bebederos 1	0-4						
Aledor de Comederos/Bebederos 2	0-4						
Aledor de Comederos/Bebederos 3	0-4						
Aledor de Comederos/Bebederos 4	0-4						
En Comedores Centrales 1	0-4						
En Comedores Centrales 2	0-4						
ESTRUCTURAS: En Paredes, Columnas, Techos, Grietas, Fisuras y Cortinas.	0-1						
CONTROL INTEGRAL DE ROEDORES							
BODEGAS DE ALIMENTO	Rango	1					
Deyecciones Frescas y Secas en Piso	0-1						
Deyecciones en Sacos de Alimento	0-1						
Olor a Orina	0-1						
Sacos de Concentrado Rotos	0-1						
Daños y Roeduras	0-1						
Agujeros en Piso, Paredes o Techos	0-1						
Resaca de Grasa y Pelo en Paredes o Tubos	0-1						
Huellas de Fieles y Cola en Piso	0-1						
ALREDEDORES DE BODEGAS Y GALPONES							
Deyecciones en Piso	0-1						
Daños y Roeduras	0-1						
Agujeros en Estructura, Piso y Paredes	0-2						
Madriguera Activas	0-1						
Madriguera Inactivas	0-1						
Resaca de Grasa en Paredes	0-1						
Avistamiento de Roedores Durante el Día	0-2						
Avistamiento de Roedores Durante la Noche	0-2						
Evidencias de Sendas o Caminos	0-1						
PUNTOS DE RIESGO ADICIONALES							
Sacos de Alimento Estibados	0-1						
Materia Adecuada de Suelos Obsoletos y Escombros	0-2						
Desagües sin Rejilla	0-1						

Figura 15. Formato para la captura de datos de la herramienta BI2 para gallinas ponedoras
Fuente: archivos de Elanco™ (2016)

6.6 Descripción del caso clínico

6.6.1 Anamnesis

Por la aplicación de los programas de monitoreo en toda explotación avícola para la detección de *Salmonella* basada en esquemas de auto-control según Müller (2010) y se complementan con los controles oficiales establecidos por los Programas Nacionales de Control (resoluciones) en cada país; en este caso el (ICA) y conjuntamente con los (POE). Conjuntamente por la presencia de vectores como la Mosca doméstica y plagas como roedores se pudo realizar una respectiva investigación de tipo laboratorial.

6.6.2 Herramientas diagnósticas

En el caso particular de la explotación de postura comercial objeto de estudio, el procedimiento de detección de *Salmonella* se basó en un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), en función de permitir que dicha práctica sea reproducible y comparable entre los diferentes galpones a lo largo del tiempo. Considerando lo anterior, el muestreo incluyó diferentes matrices relacionadas al galpón (ej. cama, alimento concentrado, superficies y el macerado de moscas).

Adicionalmente, el muestreo considero matrices relacionadas a las aves (hisopados cloacales) según la etapa de producción:

- Fase de levante: 1 día de edad + 14 semanas de edad (4 semanas antes de iniciar postura)
inicia a la semana 18
- Fase de producción: cada 15 semanas (*70 a 80 semanas*).

Como resultado de la implementación de dicho esquema de monitoreo fue posible determinar por análisis de laboratorio (aislamiento + enriquecimiento en cultivo selectivo) las bacterias del genero *Salmonella*, lo cual condujo a procedimientos posteriores de serotipificación basados en pruebas moleculares (PCR), determinando los siguientes

serotipos: *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*.

AISLAMIENTO

Detección de salmonella paratíficas según Revollo, (2014)

Medios de cultivo sólidos para *Salmonella* serovares paratíficos: XLT4, XLD, agar verde brillante y agar entérico Hektoen.

Fundamentos de los medios de cultivo:

XLD. La degradación de los carbohidratos xilosa, lactosa y sacarosa debido al metabolismo de la bacteria generan la producción de ácido, haciendo virar el indicador contenido en el medio (Rojo fenol), de rojo a amarillo. El color negro en las colonias se debe a la producción de H₂S. El agar XLD es solamente para el aislamiento de *Salmonella* no tíficas.

XLT -4. Es un medio selectivo de aislamiento para la detección de *Salmonella*, excepto para *Salmonella* Typhi y Paratyphi. El uso de XLT4 incrementa la frecuencia de detección de *Salmonella* (No Typhi ni Paratyphi) en muestras de aves que contienen una flora rica en otras bacterias contaminantes; el medio permite una diferenciación correcta entre *Salmonella* y *Citrobacter*. El medio inhibe el crecimiento de un amplio espectro de bacterias como *Proteus* y *Pseudomona*, las que pueden interferir con el crecimiento de la *Salmonella*

MacConkey. Es un medio de cultivo específico para bacterias Gram negativas y cepas que fermentan lactosa. El color actual del medio con la bacteria en crecimiento se debe precisamente a este crecimiento y fermentación.

SEROTIPIFICACIÓN

1. Posterior al aislamiento se debe confirmar el serogrupo.
2. Se confirma por la prueba de aglutinación en placa utilizando antisuero polivalente para grupos de antígenos somáticos O.
3. El serotipo puede ser determinado utilizando la misma prueba con antisuero monovalente para un grupo específico y utilizando posteriormente antisueros flagelares (H).

Entre otras pruebas serológicas están: ELISA, PCR que tienen la habilidad de realizar la identificación específica de segmentos de ADN reporta Revollo, (2014).

Toma de muestras de órganos

Para realizar aislamiento de muestras provenientes de las aves, la muestra ideal debe ser hígado, bazo, ciegos, vesícula biliar, ovario, oviducto, saco vitelino, y muestras menos frecuentes adicionales de corazón, sangre, riñón, páncreas, líquido sinovial y ojos según Revollo, (2014).

6.6.3 Diagnóstico diferencial

Pullorosis, Tifosis aviar y otras salmonelosis causadas por serotipos distintos a SE y ST, infecciones de saco vitelino causadas por otros agentes como *E. coli*.

6.6.4 Tratamiento

Lo ideal es hacer uso de la medicación preventiva para poder reducir la mortalidad en cuadros agudos de la enfermedad. En vista de que las aves con SE y ST no contemplan tratamiento ya que no causan signos clínicos patológicos. Las aves permanecen como portadoras eliminando la bacteria por las heces y volviéndose una fuente infección permanente. Revollo (2014), afirma que ha sido relatada en la aplicación de antibióticos la eficacia de la Clortetraciclina en la ración en una proporción de 400ppm durante 12 días y que el tratamiento más difundido es el uso de la Enrofloxacin durante 10 días a razón de 10mg/Kg/pv.

Se separan las aves infectadas de las sanas: cuarentena. Los huevos de las aves que siguen en producción y no son eliminadas van destinados a la fabricación de subproductos en donde posteriormente son sometidos a pasteurización.

Las aves sanas de la granja se vacunan con la cepa que se está presentando en el momento.

6.7 Discusión

Para el caso en mención el brote de *Salmonella* en esta granja (confidencial) se presentó por vectores, lo que es contrario a lo citado por Denagamage (2015), donde éste menciona que un brote de origen alimentario de Salmonelosis se puede identificar como un factor de riesgo potencial para la contaminación por *Salmonella* en granjas de aves de postura.

La proliferación de la mosca doméstica en la granja del caso era relevante, lo que se convierte en un factor predisponente y que coincide con lo encontrado por Elanco (2016), donde cita que reducir la población de moscas, roedores, ácaro rojo y escarabajos disminuye la proliferación de agentes patógenos aviáres. También Nazni (2005), comenta que la mosca se comporta como vector mecánico potencial de bacterias patógenas asociados a puntos específicos de la granja como comedores, heces de gallinas en cama, etc. Lo anterior coincide con las condiciones observadas en la granja al momento de las visitas y análisis de factores predisponentes de riesgo.

Para poder obtener unos resultados satisfactorios en el control, prevención y generar resultados positivos en bajar los índices de prevalencia de *Salmonella* en la industria avícola colombiana es necesario tener de guía la experiencia de la Unión Europea que ha permitido reducir la prevalencia de más del 30% a menos de 2% en solo 10 años y la combinación con un accionar efectivo de instituciones con un buen marco regulatorio y con normas que enfatizan las Buenas Prácticas desarrolladas, es ahí en donde se dice que con la experiencia obtenida y la evidencia de infección de *Salmonella* en la granja en cuestión el ICA, 2010 como ente regulador y de control oficial de la enfermedad no está realizando las debidas inspecciones y seguimiento para garantizar que se cumplan las regulaciones asociadas a los requisitos de bioseguridad e infraestructura para granjas de postura o engorde y por consiguiente la ejecución de los POE (Procedimientos Operativos Estandarizados) que son un conjunto de instrucciones y pasos que se deben seguir en cada eslabón de la cadena de

producción como finalidad de garantizar la salida de alimentos inocuos en la industria avícola.

En la granja del caso en mención hubo evidencia firme de la permeabilidad y de la violación en cada uno de eslabones pudiendo estar directamente implicado factores como una infección previa por *Salmonella* en fases anteriores de la cadena productiva, la falta de limpieza y desinfección, la presencia de roedores, un sistema de alojamiento en jaula, la entrada de aves silvestres a las instalaciones de la granja y la presencia de abundante mosca doméstica en el interior de los galpones fueron identificados como los factores de riesgo asociados con la contaminación en éste caso de postura por *Salmonella* lo que coincide con lo afirmado por Denagamage (2015) y Pulido (2016).

Para la FAO, la infección de *Salmonella* puede proceder de aves reproductoras que son las madres de los huevos de incubación dándose una transmisión vertical y afirma que es una fuente de infección de *Salmonella* serovar *enteritidis* de implicación zoonótica y también nos orienta en pensar que hay pocos indicios de que la contaminación del pienso sea una fuente importante de contaminación; con lo anterior confirmamos que la contaminación por *Salmonella* es dada en este caso por factores asociados a el ingreso y presencia de vectores, no por alimentos.

Así pues, Ponsa (2016) comenta que la vacunación se convierte en una técnica fundamental para el control de *Salmonella* en avicultura. En donde las experiencias de los últimos años demuestran que las vacunas de *Salmonella* administradas a gallinas ponedoras y reproductoras han jugado un papel importante en la prevención de las infecciones causadas por *Salmonella*, tanto en las manadas avícolas como en los seres humanos; según lo anterior se puede confirmar en este caso que la ausencia de la aplicación de la vacuna para *Salmonella* fue unos de los factores primordiales para la exposición de las aves a la bacteria.

Un posible factor de riesgo para la infección de *Salmonella* de la granja del caso pudo haber sido los camiones y las jaulas de transporte de las aves ya que no se contaban con la

debida limpieza y desinfección con agentes detergentes y posteriores desinfectantes, ésto pudo introducir la *Salmonella* en la granja y contaminar las manadas que están ubicadas en las naves de postura; lo que se relaciona con lo planteado por Ponsa, (2016) en donde asocia el ingreso de la bacteria por objetos inanimados como las cestas transportadoras y vehículos al predio.

En lo concerniente a las barreras de bioseguridad Callejo, (2012) plantea que el objetivo es optimizar el estatus sanitario de las gallinas y que para esto es preciso poner en práctica un conjunto de medidas encaminadas a evitar o reducir el riesgo de entrada de enfermedades (gérmenes). Estas medidas incluyen prácticas de manejo, equipos, instalaciones, estrategias, procedimientos y métodos, y es imprescindible una absoluta mentalización y convencimiento de todo el personal de que son vitales. Aclara que, en la avicultura de puesta, la Guía de buenas prácticas de higiene ayuda al avicultor por medio de medidas enfocadas a minimizar el riesgo de entrada de *Salmonella* en la granja de ponedoras, los controles para prevenir la diseminación de la infección dentro y hacia fuera de la granja, y consejos para implantar medidas de limpieza, desinfección, desratización y desinsectación. Entonces, en este caso de la granja en cuestión, ella contaba y cumplía con todas las normas impuestas según las regulaciones nacionales desde el enfoque estructural e instalaciones, pero internamente no se manejaba una correcta bioprotección; lo que deja claro que de nada sirve tener una infraestructura monumental y fallar en un eslabón de la cadena productiva.

Todo lo anterior confirma que la contaminación por *Salmonella* de gallinas de postura y en los cascarones de huevo en los sistemas de producción de aves de postura es multifactorial.

6.8 Conclusiones del caso

La transmisión de *Salmonella* es multifactorial, por lo tanto, solo es posible disminuir el riesgo (imposible su “erradicación”), esto se da por múltiples factores de riesgo, fuentes de

infección, supervivencia en el medio ambiente, supervivencia intracelular (no es neutralizada por la mayoría de antibióticos). El enfoque holístico es de vital importancia para una prevención sostenible y a largo plazo.

Las intervenciones en granja (pre cosecha) son fundamentales en función de disminuir la carga de *Salmonella* que llega a la planta de procesamiento, un nivel elevado de bioseguridad (limpieza y desinfección) ayudarán a reducir la incidencia de enfermedades en las granjas avícolas y las plantas de procesamiento de alimentos, mientras que niveles pobres de la misma pueden provocar brotes que obliguen a sacrificar a toda la parvada.

En el sitio de pasantía se contaba con una plataforma de bioprotección por medio de herramientas de valor que permitieron evaluar el grado de eficiencia de los planes de bioseguridad a través del tiempo, también se evaluó la correcta implementación de programas de control sanitario. Esta herramienta junto a la realización de necropsias ocasionales con el fin de evaluar la integridad intestinal y de órganos tienen la capacidad de dar un reflejo de la condición productiva y de salud existente en la granja para posteriormente llegar a un diagnóstico de caso sospechoso de *Salmonella*. Por lo tanto, cuando se toman medidas de bioseguridad, el riesgo de que la *Salmonella* u otros microorganismos alcancen a los humanos se reduce al mínimo.

Durante la fase de producción viva, las medidas de higiene y las estrategias generales de gestión de la granja son también importantes.

Hasta el momento no existe un método único que por sí solo pueda prevenir estas infecciones y por lo tanto existen varias técnicas que se han usado rutinariamente para prevenir o tratar las infecciones causadas por diferentes especies de *Salmonella*.

El control de la salmonelosis es y seguirá siendo un tema sumamente importante y complejo desde el punto de vista de la salud aviar y pública a nivel mundial.

Durante las fases de sacrificio y procesamiento, las medidas de higiene son herramientas

importantes contra la *Salmonella* y otros microorganismos de transmisión por alimentos. Este estudio proporciona una base de conocimientos para la instrumentación de estrategias de intervención específicas para controlar la contaminación por *Salmonella* en gallinas de postura y en cascarones de huevo.

7. CONCLUSIONES DE LA PASANTÍA

En el marco de las pasantías realizadas, se aplicaron y se afianzaron los conocimientos en diversas áreas de la industria pecuaria y empresarial, se desarrollaron habilidades y se explotaron destrezas en cada una de las ramas aplicables. Se fortaleció el sentido de pertenencia, análisis crítico y responsabilidad que se debe tener como profesional de la salud como Médico Veterinario. También se desarrolló la comunicación en forma eficaz con los clientes, empleados, profesionales y el entorno que nos rodeamos.

A través del tiempo que he permanecido en las pasantías se ha observado la importancia de que los conocimientos adquiridos durante la formación son fundamentales en nuestra vida profesional. En la universidad se aprende que: más importante que tener conocimiento es saber recogerlo y posteriormente adaptarlo a las necesidades venideras. Ningún profesional es mejor que otro por saber sobre todos los asuntos; el mejor es aquel que siempre intenta aprender lo que no sabe.

Para un estudiante de Medicina Veterinaria una de las grandes dudas antes de elegir esta área de pasantías profesionales es lo alejado que podría estar de la aplicación de la Medicina, la clínica y la farmacología, pues siempre se ha escuchado que el profesional de la industria dejaba de lado todo aquello que había estudiado para convertirse en un vendedor o comerciante. Pero estando acá se entiende que todos los Médicos Veterinarios deben entender que también son comerciantes, pues venden su servicio, y se destaca aquel que vende mejor. Los ejemplos cercanos de colegas de la industria farmacéutica dicen que nunca

"abandonaron" lo que estudiaron, por el contrario, ellos han agregado estas características comerciales a su formación dándole aún más valor. Hay algo que sí está claro que se gana en esta etapa y que nadie podrá quitar como estudiante de pre-grado; se llama: experiencia y conocimiento

8. RECOMENDACIONES


Por motivos de la constante evolución y crecimiento del sector de la industria avícola en el país se recomienda que la asignatura Medicina Aviar tenga un mayor énfasis especial en tiempo y contenido durante la formación académica en pregrado para poder alcanzar a cubrir los diferentes aspectos medicopatológicos y productivos que ésta requiere. También se recomienda la inclusión en el pensum de Medicina Veterinaria la materia: medicina en Porcinos o Sistemas de Producción Porcina según las necesidades.

La mayoría de la información que tengo sobre la industria farmacéutica Veterinaria la he adquirido durante ésta etapa de pasantías profesionales, a través del contacto con el material de apoyo brindado por la empresa y los Médicos Veterinarios que hoy en día son figuras importantes en la industria. La Universidad de Pamplona no puede negar que algunos de sus egresados se van a desempeñar en la industria farmacéutica Veterinaria. Por lo tanto, se recomienda que la formación de pregrado podría incluir en el pensum materias electivas profesionales con conceptos básicos de Marketing asociados a la industria farmacéutica, administración, etc.

Se recomienda realizar una mayor logística de acompañamiento y monitoreo del pasante por parte del programa Medicina Veterinaria y el coordinador de pasantías dándole apoyo económico a éste para que pueda realizar al menos una visita uno a uno (presencial) y también la realización de llamadas telefónicas periódicas al tutor de la empresa con la finalidad de que no haya una imagen de desamparo que puede ser mal vista por el ente que realiza el convenio

de pasantías.

9. ANEXOS

		GALLINA POSTURA / REPRODUCTORA					
Cliente:	Localización:						
Granja:	Fecha:	Evaluador:					
Especie:	Fase:	Levante	Producción				
CONTROL INTEGRAL DE MOSCAS							
MOSCAS ADULTAS	Rango	1	2	3	4	5	6
Comederos Lineales (gallinas de postura)	0 - 2						
Comederos (pollo de engorde - cerdos)	0 - 2						
Cables, Tuberías y Mangueras	0 - 2						
Paredes, Puertas y Cortinas	0 - 3						
Estructuras (instalaciones de animales)	0 - 3						
Otros lugares	0 - 1						
FASES INMADURAS - LARVAS Y PUPAS							
Larvas en la Cama (porquinaza o gallinaza)	0 - 3						
Huevos de Mosca (otras formas inmaduras)	0 - 1						
PUNTOS DE EXCREMENTO Y VÓMITO							
Paredes, Bebederos, Comederos, Lámparas, Tuberías y Otras Superficies	0 - 3						
Huevos	0 - 1						
PUNTOS DE RIESGO ADICIONALES							
Humedad de la cama	0 - 2						
Manejo de Residuos	0 - 2						
CONTROL INTEGRAL DE ALPHITOBIOUS DIAPERINUS							
PRESENCIA DE FORMAS MÓVILES EN LA CAMA	Rango	1	2	3	4	5	6
En el Perímetro de las Paredes Laterales 1	0 - 4						
En el Perímetro de las Paredes Laterales 2	0 - 4						
Alrededor de Comederos/Bebederos 1	0 - 4						
Alrededor de Comederos/Bebederos 2	0 - 4						
Alrededor de Comederos/Bebederos 3	0 - 4						
Alrededor de Comederos/Bebederos 4	0 - 4						
En Corredores Centrales 1	0 - 4						
En Corredores Centrales 2	0 - 4						
ESTRUCTURAS: En Paredes, Columnas, Techos, Grietas, Fisuras y Cortinas.	0 - 1						
CONTROL INTEGRAL DE ROEDORES							
BODEGAS DE ALIMENTO	Rango	1					
Deyecciones Frescas y Secas en Piso	0 - 1						
Deyecciones en Sacos de Alimento	0 - 1						
Olor a Orina	0 - 1						
Sacos de Concentrado Rotos	0 - 1						
Daños y Roeduras	0 - 1						
Agujeros en Piso, Paredes o Techos	0 - 1						
Rozadura de Grasa y Pelo en Paredes o Tubos	0 - 1						
Huellas de Patas y Cola en Piso	0 - 1						
ALREDEDORES DE BODEGAS Y GALPONES							
Deyecciones en Piso	0 - 1						
Daños y Roeduras	0 - 1						
Agujeros en Estructura, Piso y Paredes	0 - 2						
Madrigueras Activas	0 - 1						
Madrigueras Inactivas	0 - 1						
Rozaduras de Grasa en Paredes	0 - 1						
Avistamiento de Roedores Durante el Día	0 - 2						
Avistamiento de Roedores Durante la Noche	0 - 2						
Evidencias de Sendas o Caminos	0 - 1						
PUNTOS DE RIESGO ADICIONALES							
Sacos de Alimento Estibados	0 - 1						
Manejo Adecuado de Equipo Obsoleto y Escombros	0 - 2						
Desagües sin Rejilla	0 - 1						

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alan R. Olsen y Thomas S. Hammack. (2000). Isolation of *Salmonella* spp. from the Housefly, *Musca domestica* L., and the Dump Fly, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae), at Caged-Layer Houses. *Journal of Food Protection*, Vol. 63, No. 7, Pág 958–960.
- Terzolo (2006). Protection Conferred by a Live *Salmonella Enteritidis* Vaccine Against Fowl Typhoid in Laying Hens
- Choo, L.C., Saleha, A.A.*, Wai, S.S. and Fauziah, n. (2010). Isolation of *Campylobacter* and *Salmonella* from houseflies (*Musca domestica*) in a university campus and a poultry farm in Selangor, Malaysia. *Tropical Biomedicine* 28(1): 16–20 (2011).
- Denagamage, T. (2015). Risk Factors Associated With *Salmonella* in Laying Hen Farms: Systematic Review of Observational Studies. American Association of Avian Pathologists. Recuperado de: <https://doi.org/10.1637/10997-120214-Reg>
- Donado, P (2013). Colombian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (COIPARS). AGISAR. Bogotá.
- EFSA (2015). Informe resumido de la Unión Europea sobre las tendencias y las fuentes de las zoonosis, los agentes zoonóticos y los brotes transmitidos por los alimentos en 2014. Reporte científico, Pág. 1-191. Recuperado de: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/zoonoses-trends-sources-EU-summary-report-2014.pdf>
- ELANCO. Protocolo de uso de los productos para el control de mosca doméstica. Recuperado de: <https://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2355>
- ELANCO - Manual de Instrucciones BIOPROTECCIÓN. Recuperado de: <http://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2349>
- ELANCO Animal Health. (2016). Guía de Referencia para el control integral de vectores.

- Recuperado de: <http://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2348>
- ELANCO. Manejo Estratégico Mosca Doméstica – 2016. Recuperado de:
<http://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2354>
- Faura, C., Arozema, A., Aalvo, T., Masdeu, L., Martin, A., Ordonez, G., Ponsa, F., Pontes, M., Rodriguez, E., Zekaria, D. *La Salmonella de actualidad desde siempre*. Real Escuela de Avicultura. Laboratorios Calier, S.A. Pág. 9.
- Godoy, A. (2000). Zoonosis más frecuentes en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuaria. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuaria (FONAIAP). Instituto de Investigaciones Veterinaria. Maracay, Venezuela. pp. 39-47. Recuperado de: <http://zoonosis-mas-frecuentes.blogspot.com.co/2014/08/salmonelosis-aviar.html>
- Herrera, B.; Jabib, R. (2015). Salmonelosis, zoonosis de las aves y una patogenia muy particular. REDVET Rev. Electrón. vet. Volumen 16 N° 01
- ICA. Instituto colombiano agropecuario. (2010). Resolución 1183 del 2010. Condiciones de bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país para su certificación. Diario Oficial No. 47.675 de 9 de abril. Recuperado de:
<https://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2352>
- ICA. Instituto colombiano agropecuario. (2013). Resolución 3642. Requisitos para el registro de productores, de granjas avícolas bioseguras, plantas de incubación y licencia de venta de material genético aviar. Pág. 1-40. Recuperado de:
<https://www.salmonella360.com/cms3/assets/fullsize/2353>
- ICA. Instituto colombiano agropecuario. (2015). Resolución 3717. Establecen Enfermedades de declaración obligatoria en Colombia. Pág. 1-9. Recuperado de:
<https://www.ica.gov.co/getattachment/3188abb6-2297-44e2-89e6-3a5dbd4db210/2015R3714.aspx>
- INS. Instituto Nacional de Salud. (2011). Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en

- pollo entero y en piezas. Pág 1-137. Recuperado de:
www.ins.gov.co/lineasdeaccion/.../ueria/.../PERFIL%20SALMONELLA%20SPP.pdf
- IFAH. International Federation for Animal Health. (2012). The Costs of Animal Disease. Pág. 1-37. Recuperado de: http://www.bft-online.de/fileadmin/bft/publikationen/IFAH_Oxford-Analytica_The-Costs-of-Animal-Disease_October2012.pdf
- Lal S. Mian., Holly Maag, & Jose V. Tacal. (2002). Isolation of *Salmonella* from muscoid flies at commercial animal establishments in San Bernardino County, California. *Journal of Vector Ecology* 27(1): 82-85.
- Muller, D (2010). Doblies (APHA - UK) UK National Reference Lab - *Salmonella*
- Nazni, W.A., Seleena, B., Lee, H.L., Jeffery, J.1, T. Rogayah, T.A.R. y Sofian, M.A. (2005). Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). *Tropical Biomedicine* 22(2): 225–231.
- NOVARTIS. Control integrado de moscas.
http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_a_leche/97control_moscas.pdf
- NOVARTIS. Storm™ Superwarfarinico – Monodosico Raticida de actividad prolongada.
 Recuperado de: http://www.agro.basf.com.ar/images/cat_pdf/stormvta libre.pdf
- OIE. Manual sobre animales terrestres (2008). Salmonelosis. Capítulo 2.9.9. Pág. (1-15).
- Pulido, M y Landinez (2016). Diagnóstico e Identificación de serotipos de *Salmonella* a partir de muestras de avicultura: importancia de un buen muestreo. Universidad Estatal de Mississippi. Pág. 1-12.
- Peter S Holt., Christopher J. Geden., Randle W. Moore., y Richard K Gast (2007). Isolation of *Salmonella* entérica serovar *Enteritidis* from houseflies (*Musca domestica*) Found in Rooms Cotaining *Salmonella* serovar *Enteritidis*-Challenged Hens. APPLIED AND

ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. Pág. 6030 – 6035.

R. Castañeda-Salazar, et al. Detección e identificación de *Salmonella* spp. en huevos para consumo humano, provenientes de diferentes localidades de Bogotá, Colombia, 2015.

Infectio 2017; 21(3):154-159.

Revolledo, L (2014). Salmonelosis en las aves: Parte III - Paratifoidea aviar. Recuperado de:

<http://patologiaaviarmiagnostico.blogspot.com/2014/02/>

Rodríguez, R. (2015). Prevalencia y caracterización molecular de *Salmonella* spp, en granjas avícolas de postura comercial en el departamento del Tolima. Universidad del Tolima.

Trabajo de grado. Pág. 1-99.

SAG. Ministerio de agricultura. (2016). Ficha técnica de Salmonelosis aviar. Recuperado de:

<http://www.sag.gob.cl/content/salmonelosis-aviar>

Hendriksen, et al. (2011) Global Monitoring of *Salmonella* Serovar Distribution from the World Health Organization Global Foodborne Infections Network Country Data Bank: Results of Quality Assured Laboratories from 2001 to 2007. Foodborne pathogens and disease. Volume 8, Pág. 4-14.

Shane, S. (2008). Producers should assess the cost and effectiveness of *Salmonella* prevention based on the risks and consequences of infection. North Carolina State University, USA. Recuperado de:

<https://www.google.de/search?safe=active&q=Producers+should+assess+the+cost+and+effectiveness+of+Salmonella+prevention&cad=h>

Tellez, S y Dominguez, L. (2012). *Salmonella* en el sector avícola: situación actual. Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). *Revista Selecciones avícolas*.

Recuperado de: <http://seleccionesavicolas.com/avicultura/2013/12/salmonela-en-el-sector-avicola.-situacion-actual>

Urquiza O. Bravo (2014). Salmonelosis Aviar. Revista Los Avicultores. Vol N 65.

Recuperado de: <http://bmeditores.mx/salmonelosis-aviar/>

World Health Organization. Grimont A.D & Weill F. (2007). Institut Pasteur. Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars. 9th edition. Pág 1-166.

WHO. World Health Organization (2017). WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. Recuperado de:

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>

FAO. Organización Mundial de la Salud. Evaluaciones de riesgo de *Salmonella* en huevos y pollos para asar Resumen interpretativo. Pág. 28. Recuperado de:

https://books.google.com.co/books?id=kUrRZSpZqKMC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=factores+de+riesgo+asociados+a+salmonella+en+aves&source=bl&ots=ieguwzgf7t&sig=1R7ahIvQHAK4ZdmGxGLZelzHGeo&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Ponsa F. (2016). La vacunación, una técnica fundamental para el control de la salmonella en avicultura. Recuperado de: <https://avicultura.info/la-vacunacion-una-tecnica-fundamental-control-la-salmonella-avicultura/>

Callejo, A (2016). Bioseguridad: la salud de las gallinas es la calidad del huevo. Depart. de Producción Animal EUIT Agrícola, UPM. Recuperado de:

http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/29-calidad_huevo.pdf