Verificación del plan vacunal en una granja de aves de levante ubicada en el Noroccidente de Antioquia y sus posibles consecuencias sanitarias y económicas en caso de incumplir con el esquema.

Trabajo de grado para optar por título de Médico Veterinario

Kelly Dahiana Chavarría Alcaraz

Asesora
Maria del Pilar Patiño Horta
MV, MSc Universidad Nacional de Colombia

Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2024

Tabla de contenido

Introducción.....8

Objetivos.....9

Marco teórico.....10

Avicultura en Colombia.....10

Detección Temprana de Enfermedades en granja: Evaluación Externa e Interna de las Aves.....12

Evaluación Externa.....13

Evaluación Interna.....14

Métodos de Prevención de Enfermedades y Vacunación en Granjas Avícolas.....15

Enfermedades Importantes que Pueden Afectar las Aves en una Granja De Levante.....20

Newcastle.....20

Influenza Aviar.....23

Gumboro.....25

Bronquitis infecciosa.....26

Viruela Aviar.....27

Laringotraqueítis Infecciosa Aviar.....29

Coriza Infecciosa Aviar.....30

Pasteurelosis.....30

Salmonelosis.....31

Notificación al Ente Oficial.....32

Plan de Vacunación en Colombia.....33

Metodología.....35

Vacunación en una Granja Ubicada en el Noroccidente de Antioquia.....35

Revisión de los Registros de Vacunación.....39

Evaluación de Causas de retrasos en la Vacunación.....43

Casos Clínicos Presentados en la Granja Durante el Periodo enero 2024 - junio 2024.....43

Relación de casos clínicos con retrasos en la Vacunación.....44

Recomendaciones.....51

Medidas y Estrategias para Garantizar el cumplimiento del Esquema de Vacunación.....51

Conclusiones.....52

Referencias.....54

Lista De Tablas

Tabla 1. Plan de vacunacion de la granja.....34

Tabla 2. Recopilación de información de las vacunaciones atrasadas …… 39

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1. Avicultura en Colombia. 10

Ilustración 2. Ejemplo de un programa de vacunación. 33

Ilustración 3. Registro de las aves ……..……..38

Ilustración 4. Gráfica de número de dosis de vacunas con retraso en su aplicación …… .....…40

Ilustración 5. Gráfica de promedio de días de retraso por semanas …….....……..41

Resumen

La prevención y el control de enfermedades influyentes en las aves de producción es de suma importancia en el sector avícola y uno de los puntos a destacar son las medidas preventivas como la bioseguridad de la granja, sin embargo, se debe complementar con otros aspectos para controlar esa propagación de enfermedades, en este punto es donde se implementan los planes de vacunación, donde se tiene como objetivo producir una respuesta inmune por parte del organismo del animal para así generar la protección contra dicha enfermedad, buscando de esta manera evitar el desarrollo de posibles patologías que puedan afectar negativamente a la granja. El objetivo de este estudio es identificar las posibles consecuencias que puede generar el incumplimiento del plan vacunal, teniendo en cuenta la presentación de cuadros clínico-patológicos que puedan presentarse en la granja, al igual que establecer cuáles son las posibles afecciones económicas que pueden llevarse a cabo si se da un retraso en las vacunaciones.

Palabras clave: Plan vacunal, enfermedades, bioseguridad, economía, sanidad.

Abstract

The prevention and control of influential diseases in production birds is of utmost importance in the poultry sector and one of the points to highlight are preventive measures such as biosecurity on the farm, however, it must be complemented with other aspects to control this spread of diseases, at this point is where vaccination plans are implemented, where the objective is to produce an immune response by the animal's body in order to generate protection against said disease, thus seeking to avoid the development of possible pathologies. that may negatively affect the farm.. The objective of this study is to identify the possible consequences that non-compliance with the vaccination plan may generate, taking into account the presentation of clinical-pathological conditions that may occur on the farm, as well as establish what are the possible economic conditions that it may generate if there is a delay in vaccination.

Keywords: vaccination plan, diseases, biosecurity, economy, health.

Introducción

La avicultura es considerada una de las industrias más importantes dentro del sector agropecuario en nuestro país, contribuyendo de manera exponencial a la economía y seguridad alimentaria. Para tener un equilibrio sanitario y contribuir favorablemente al desarrollo de esta gran industria se debe tener en cuenta uno de los aspectos más importantes en este campo, la vacunación. Esta es fundamental para prevenir enfermedades infecciosas que puedan generar un impacto negativo en la salud de las aves y en la productividad de la granja, por lo que implementar un plan vacunal riguroso garantiza el correcto desarrollo del sistema inmune, minimizando de cualquier manera la aparición de brotes de enfermedades infecciosas y así se asegura la continuidad en la producción.

A lo largo de este trabajo se expondrá la importancia de este sector avícola en Colombia, los diferentes aspectos a destacar para asegurar una correcta productividad, al igual que la influencia que genera la correcta implementación de un buen plan de vacunación y qué problemas podrían surgir si no se cumplen con todos los parámetros establecidos por los entes importantes del país, así como el incumplimiento riguroso del plan vacunal. Aunque a nivel general, un retraso en el esquema de vacunación podría generar ciertas consecuencias como brotes de enfermedades, problemas de salud pública, pérdidas económicas, entre otras. Es de suma importancia que los productores de estas granjas avícolas sigan de forma correcta los programas de vacunación establecidos, así como los lineamientos y resoluciones que abarca este sector para asegurar la salud de las aves y la continuación de la sostenibilidad en esta industria.

Objetivos

Objetivo General

Verificar el plan vacunal de aves de levante en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia y relacionar las posibles consecuencias sanitarias y económicas en caso de incumplir con el esquema.

Objetivos Específicos

Definir cuales vacunas están presentando retrasos o alteraciones en su aplicación en las aves de levante de una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia, de acuerdo a las recomendaciones establecidas por casas comerciales.

Identificar las causas de retrasos o alteraciones en los planes vacunales en las aves de levante de una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia.

Registrar los cuadros clínico-patológicos que presenten las aves en etapa de levante en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia.

Relacionar la presentación de cuadros clínico-patológicos en las aves en etapa de levante en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia, con el retraso en la aplicación de vacunas.

Establecer las posibles pérdidas económicas relacionadas con el incumplimiento del esquema de vacunación de las aves en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia.

Proponer medidas y estrategias para garantizar el cumplimiento del esquema de vacunación en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia.

Marco Teórico

Avicultura en Colombia

El sector avícola en Colombia ha venido presentando un crecimiento progresivo en los últimos años, enmarcado en un eficaz programa de la industria que involucra un desarrollo de los sistemas de producción, la incentivación al consumo y la mejora en la comercialización de todos sus productos; A nivel económico esta industria ha incrementado su participación en la economía nacional, dejando en evidencia la trascendencia que ha tenido este sector y lo importante que es su desarrollo para la sociedad hoy por hoy.

En la ilustración 1 muestra como para el 2023, FENAVI reportó un incremento productivo del 1,2% con respecto al año anterior, alcanzando cifras de 2,82 toneladas de proteína de origen aviar, en que se incluye el pollo y el huevo, siendo este último el que alcanzó un mayor incremento en producción y consumo per cápita. (Avinews, 2023)

Adicionalmente a abril de 2024, se reporta una producción nacional de pollo de 589,697 toneladas y a junio de 2024 8,788 millones de huevos (Federación Nacional de Avicultores de Colombia [FENAVI], s.f) para lo corrido de este año.

Ilustración 1

Avicultura en Colombia

Fuente: Tomado de la web, Avinews.com

Cabe destacar que "La industria avícola ha sido uno de los motores más potentes para impulsar el desarrollo económico del campo" (FENAVI, 2017), lo que quiere decir que al tener esa evolución constante le ha permitido posicionarse en uno de los sectores predominantes para incrementar el PIB en el sector agropecuario del país. Igualmente ha demostrado ser una industria bastante activa que siempre busca el desarrollo del sector agropecuario y apostarle al mejoramiento y calidad de los productos ofrecidos al consumidor.

Con el fin de asegurar la calidad de los productos de origen avícola, y velar por la seguridad alimentaria del país, en Colombia existen diversas entidades que se encargan de regular parámetros establecidos para una correcta funcionalidad de este sector. Entre estas entidades, se encuentra: El INVIMA, el cual vigila e interfiere en plantas donde se procesan materias primas con el fin de asegurar que los tejidos de origen aviar sean aptos para consumo humano. La Federación Nacional de Avicultores de Colombia – FENAVI, brinda acompañamiento

y herramientas a los avicultores para cumplir con todas las especificaciones con el fin de mejorar las condiciones sanitarias de los establecimientos que manejen productos provenientes de la industria avícola. El Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, es quien vigila y controla la presencia de enfermedades de reporte obligatorio y control oficial en las granjas avícolas. Por otro lado, La Organización Mundial de Salud Animal – OMSA, Promueve y direcciona políticas en pro de la sanidad y el bienestar animal a nivel mundial, a través del control de los riesgos sanitarios que puedan afectar las producciones avícolas.

Como en todos los sectores, en la industria avícola también se tienen factores que pueden amenazar su estabilidad y poner en riesgo su competitividad, entre estos factores, sin duda uno de los más importantes y vulnerables es la sanidad: Las enfermedades infecciosas de origen viral y bacteriano, resultan ser las de mayor implicación en términos sanitarios y económicos, debido a su gran capacidad de diseminación. Entre estas se encuentra la enfermedad de Newcastle, Gumboro, Salmonelosis aviar, Influenza aviar y Bronquitis infecciosa aviar de las cuales se hablará a profundidad más adelante. De otro lado, se encuentran variables de mayor control como la alimentación, la cual puede influenciar directamente la eficiencia productiva en el sector. Y finalmente, la genética, que puede afectar positiva o negativamente en la adaptación de ciertas razas de aves al entorno en el que se encuentran, por lo cual es importante examinar a fondo cuales son consideradas aptas para el sector geográfico.

Detección Temprana de Enfermedades en Granja: Evaluación Externa e Interna de las Aves

Tener una vigilancia permanente de los animales en las granjas es de los factores más importantes para identificar cuando se está presentando alguna anomalía por la presencia de factores externos como enfermedades y de ahí se desprende también la importancia de conocer la anatomía y la fisiología del ave, siendo así el primer paso para comprender el funcionamiento

de sus sistemas y de los diferentes procesos biológicos, y reconocer, por tanto, cuándo estos se encuentran fuera de lo normal. Lo anterior, permite obtener diagnósticos oportunos, pudiendo instaurar medidas preventivas y de control en la granja, evitando la transmisión de enfermedades en el entorno como las que se mencionaron anteriormente.

Evaluación Externa

Es importante observar inicialmente al animal a distancia, para descartar cualquier anormalidad que pueda evidenciarse a simple vista, como decaimiento, temblores, alteraciones en la movilidad, respiración con pico abierto etc. Así mismo, se debe evaluar la homogeneidad en el lote de las aves. La inspección externa del animal se inicia en la cabeza, haciendo un examen ordenado de todas las estructuras. La cresta y la barbilla no deben presentar aumentos de tamaño, ni cambios en la coloración. Posteriormente, se revisan los párpados, los cuales no deben estar hinchados, y los ojos y el pico para identificar si existe algún tipo de secreción o exudado y/o cambios de coloración. Se hace palpación y revisión del plumaje y la piel en dirección craneal-caudal. Se determina su condición corporal, el plumaje debe ser completo, no erizado, con correcta movilidad de las alas, y no se debe observar ningún tipo de daño. La cloaca debe ser de color rosa, no debe tener presencia de secreciones patológicas, se debe descartar algún tipo de obstrucción que pueda estar presentándose, al igual que la presencia de inflamación o cambio de coloración. Por último, se encuentran las patas, las cuales deben de estar libres de alteraciones, cojeras o laceraciones en las almohadillas (FENAVI, 2019).

Evaluación Interna

La inspección interna de las aves, se realiza en el cadáver. En esta, se evalúa el sistema digestivo, que es de gran importancia para el procesamiento y aprovechamiento de los nutrientes del alimento que consumen las aves, lo cual afecta directamente los parámetros productivos de las mismas. En la cavidad oral se evalúa la lengua, el paladar y la correcta conformación del pico, se debe evidenciar de un color rosa pálido, sin signos de lesiones o heridas aparentes, tales como úlceras. El esófago es la porción siguiente y debe presentar una mucosa de color rosa, y su luz debe ser amplia y dilatable, revisando en todo momento que no haya ningún tipo de obstrucción o patología que impida su correcto funcionamiento. Inmediatamente se encuentra el buche que cuenta con las mismas características que el esófago, no se debe observar dilatado en exceso o con cambios de coloración. El estómago se divide en dos porciones: El proventrículo, que cuenta con glándulas bien desarrolladas y se debe observar que no haya un cambio en la coloración y presencia de otras lesiones como úlceras, hemorragias o exudados; La molleja, que en condiciones normales esta recubierta por una capa de color amarillo y se debe observar la uniformidad del órgano, descartando algún tipo de alteración, como la presencia de erosiones o ulceras. Hacia caudal se encuentra el intestino delgado, su mucosa es de color rosa intenso y no debe presentar signos aparentes de laceraciones o hemorragias, entre otros. La siguiente porción es el intestino grueso, que inicia por la presencia de los ciegos, al igual que las otras estructuras, debe observarse que no haya algún tipo de cambio o alteración visible en alguna porción del mismo como puede ser cambios en la coloración, algún tipo de inflamación u obstrucciones. El hígado es de color marrón y superficie lisa, no debe observarse aumento de tamaño o cambios en la coloración, al igual que no se debe quebrar con facilidad.

El sistema respiratorio tiene como objetivo llevar a cabo el intercambio de oxígeno para el correcto desarrollo de los diferentes tejidos; Los orificios nasales deben encontrarse libre de secreciones, limpios y sin ningún tipo de obstrucción. En la tráquea no se debe encontrar obstrucciones, suciedad o algún tipo de secreción patológica como sangre o moco.

Inmediatamente se encuentran los pulmones, los cuales tienen una coloración rojo brillante, por lo cual no debe verse variación en su color o con algún signo de alteración aparente y en los sacos aéreos no debe haber presencia de secreciones anormales o cambios en la coloración de los mismos (Membrana).

En el sistema urogenital se encuentra el riñón, el cual debe encontrarse sin aumentos de tamaño, ni presencia de secreciones patológicas, al igual que cambios en la coloración o lesiones aparentes en el órgano.

En el aparato reproductor se encuentra el ovario y el oviducto, es importante visualizar cualquier tipo de cambio en la coloración como hemorragias o también alteraciones en su composición, es decir, como en estas estructuras se da origen al huevo, se debe observar minuciosamente que no presenten ningún tipo de modificación anatómica o lesiones.

Finalmente, en el sistema linfoide se encuentra el bazo, que es una estructura de color morado el cual no debe presentar alteraciones en la coloración ni en el tamaño; La bolsa de Fabricio en condiciones normales se presenta de color rosa pálido, se debe descartar la presencia de contenido o algún cambio en la coloración del órgano. (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2022)

Métodos de Prevención de Enfermedades y Vacunación en Granjas Avícolas

Debido a las características de producción de las granjas avícolas, las aves se encuentran en constante exposición a múltiples enfermedades, ya sea por condiciones en las que hay una alta densidad de aves por metro cuadrado, o por una exposición más directa a vectores de enfermedades. Por ejemplo, en la explotación extensiva los animales se encuentran en libertad la mayor parte del día, en zonas verdes con vegetación permitiendo el pastoreo de las mismas. En la explotación semiintensiva, los animales cuentan con dos áreas específicas: Un área libre en la cual pastorean la mayor parte del tiempo y otra área cubierta donde se encuentran los comederos y bebederos. La extensión intensiva, un gran número de aves se encuentran en

galpones y en jaulas, con una infraestructura especial. A pesar de los riesgos de cada una, todas las producciones son completamente aptas para ser utilizadas en las granjas avícolas, en este caso vamos a enfocarnos en el sistema de producción intensiva, el cual es uno de los más utilizados a nivel regional, conforme a ello, como en todos los casos, hablaremos de sus ventajas y desventajas: En cuanto a las ventajas, está la reducción de estrés por la capacidad de interacción y práctica de comportamientos naturales de la especie, y en las desventajas se encuentra el riesgo de exposición a patógenos externos, aparición de enfermedades o parásitos, es decir, que las aves se encuentran en constante exposición a múltiples enfermedades (Pérez, 2022). Con el fin de tener un adecuado control de las mismas, se deben tener en cuenta algunas variables importantes que dan indicios de los posibles riesgos que pueden aumentar la probabilidad de presentación de problemas sanitarios en la granja. Entre estas variables, está la zona en la que se encuentre la granja, ya que hay zonas geográficas que son más predisponentes a tener presencia de algunas enfermedades, otras en las que ya hay enfermedades erradicadas o controladas y, por el contrario, zonas en las cuales la presencia de la enfermedad es muy común y se deben de implementar protocolos de control más exigentes. En las granjas avícolas, el protocolo de bioseguridad resulta ser un buen aliado, que busca reducir los riesgos de ingresar y/o diseminar agentes infecciosos en las instalaciones de la granja. En estos protocolos se incluyen factores físicos, tales como la ubicación correcta de los establecimientos en zonas rurales (Anzola, Pedraza & Lezzaca, s.f), La protección física y química contra animales externos (Roedores, insectos, etc.), la distancia entre los galpones y la dimensión de los galpones, los cuales tendrán de 10 a 12 metros de ancho y la longitud (dependiendo del terreno) puede alcanzar los 100 metros. Adicionalmente, se deben instaurar protocolos rigurosos de desinfección tanto para el personal que ingrese a la granja como para los vehículos, resaltando en todo momento la importancia de disminuir lo máximo posible la exposición a agentes potencialmente patógenos, de esta forma también se deben instalar pediluvios afuera de los galpones para garantizar la sanitización en todo momento. Finalmente,

el uso de elementos de protección del personal y posibles visitantes e instauración de duchas antes del ingreso a los galpones, haciendo cambio de ropa que debe ser de uso exclusivo en la producción. A este punto es importante entender que en cualquier momento las buenas prácticas de bioseguridad del lugar pueden fallar, ya sea por pasar por alto algún protocolo o simplemente por la presencia de factores incontrolables que pueden alterar el buen funcionamiento de estas prácticas, en cualquier caso, que se presente, se debe tener a la mano la posible solución para tratar de minimizar el impacto negativo que pueda generar en la producción avícola.

Por último, pero no menos importante, las vacunas juegan un papel elemental en los sistemas de prevención de enfermedades de origen infeccioso; El plan vacunal debe ser instaurado en la granja, de acuerdo a la normatividad sanitaria de la zona, así como a los niveles de anticuerpos que son transmitidos a los pollitos por parte del ave reproductora, la cantidad de aves de la producción, entre otros. Claro está que para que se garantice un buen desempeño en el plan vacunal, hay que considerar el buen manejo y suministro de estas vacunas a las aves, ejecutándolo de manera correcta y cumpliendo a cabalidad con los tiempos establecidos.

El plan vacunal en cualquier granja es elemental a la hora de hablar en términos de rentabilidad y bioseguridad, ya que las vacunas estimulan la inmunidad activa en las aves, lo cual disminuye la probabilidad de presentación de patologías generadas por la acción de diferentes agentes infecciosos. En primer lugar, definimos una vacuna como “Una suspensión de microorganismos (Antígeno) a los cuales se les ha reducido su poder patógeno (Atenuado) y que se aplican para prevenir la presentación de una enfermedad” (FENAVI, 2019). Las vacunas usadas en avicultura se dividen en dos grupos: Las vacunas vivas atenuadas, que son creadas a partir del microorganismo previamente modificado para disminuir su capacidad de generar daño permitiendo que las aves desarrollen los anticuerpos necesarios sin presentar el cuadro clínico, pero teniendo en cuenta que se debe de mantener rigurosamente una cadena de frío para que no pierda su nivel de efectividad y pueden ser administradas de forma individual o masiva. Mientras que las vacunas inactivadas, el microorganismo también se modifica, pero a diferencia

de las anteriores, este muere, por lo que no necesita de refrigeración y pueden ser administradas individualmente a cada ave (Abdelaziz, Helmy, Yitbarek, Hodgins, Sharafeldin & Selim, 2024).

Cabe resaltar que también existen vacunas vectorizadas, que son básicamente vacunas vivas que utilizan un virus como vector y a parte incluye secuencias genéticas de otro virus, permitiendo que se genere una correcta inmunidad humoral y celular. Otro tipo de vacunas vivas son las liofilizadas, que previenen de igual manera la aparición de algunas enfermedades en las aves, estas generan algún tipo de inmunidad de mucosas lo que genera inmunidad humoral y favorece la síntesis de anticuerpos (Reyes, 2022), todas usadas en el mundo de la avicultura con un excelente margen de efectividad.

Posterior a la vacunación, independientemente del tipo de vacuna, se inicia un proceso al que se le conoce como adquisición de inmunidad activa, luego de retar al organismo con algún tipo de patógeno. Esta inmunidad activa ocurre también cuando el animal adquiere la infección de manera natural. De cualquier forma, el organismo (específicamente el sistema inmunológico) empieza a reconocer al microorganismo para generar un tipo de “memoria inmunológica” que actuará en una segunda exposición al agente. Así pues, llegado el caso se desarrolle una infección en la granja, el sistema inmune está capacitado para reconocer el antígeno y activar los diferentes mecanismos de defensa para atacarlo de manera rápida y eficaz, disminuyendo así la probabilidad de que este se replique y se disemine en el organismo generando enfermedad. De esta forma, se genera la inmunidad humoral, que está regida en gran medida por la producción de estos anticuerpos específicos contra un agente determinado. El objetivo es efectuar la eliminación de patógenos extracelulares, es decir, cuando el anticuerpo detecta e interactúa con el antígeno, se activan mecanismos dirigidos a capturar y eliminar el agente infeccioso. Entre estos mecanismos está la vía clásica del complemento, que neutraliza el antígeno para evitar su ingreso a las células del hospedero y prepara al patógeno para que sea fagocitado, y de esta manera facilita la eliminación del patógeno injuriante. (Burns, Fernández, Rojo & García, 2007). Por otro lado, el otro tipo de inmunidad adquirida, es la inmunidad celular,

la cual se desencadena cuando se dan afecciones a nivel intracelular, es decir, cuando el agente se encuentra al interior de la célula del hospedero. Esta inmunidad se caracteriza por la presentación de una reacción inflamatoria en el sitio de infección mediada por la acción de linfocitos T efectores, los cuales reconocen y destruyen células infectadas (Robin, 2010).

Se debe tener en cuenta que la vacunación es indispensable en todo tipo de granjas, ya que con esta se adquiere una protección contra muchas enfermedades potencialmente transmisibles y en algunos casos, mortales. En consecuencia, las aves estarán sanas, con buena calidad de vida, la granja tendrá una mayor eficiencia económica, productiva y será un espacio con la mejor bioseguridad. Así como es de suma importancia llevar a cabo la vacunación, hay otros aspectos igual de importantes que deben cumplirse a cabalidad para garantizar un proceso de vacunación exitoso; En primer lugar, se debe contar con un personal completamente capacitado el cual tenga conocimiento del plan vacunal, los tiempos establecidos y los diferentes conceptos de manejo tanto para la vacuna, como para las aves. En el caso de las vacunas que necesitan cadena de frío, se debe tener en cuenta que necesitan estar refrigeradas a 4°C aproximadamente, con esto se evita que el microorganismo se inactive y posteriormente, la vacuna no tenga efectividad. Así mismo, al momento de preparar la vacuna se debe manejar en todo momento un minucioso lavado de manos para disminuir al máximo la presencia de microorganismos que puedan contaminar la vacunación; Para la preparación de la misma, se debe contar con un diluyente apto para la vacuna que lo requiera y se le debe dar el mejor manejo posible respetando siempre la cantidad de dosis y aplicar de la manera correcta. En los galpones se debe hacer una división que permita la aplicación de la vacuna de manera homogénea, generando el menor estrés posible y evitando cualquier tipo de accidente o lesión en las aves.

Enfermedades Importantes que Pueden Afectar las Aves en una Granja de Levante

Entre las enfermedades que más afectan las granjas avícolas de levante, se destacan las infecciones de origen viral, caracterizadas por su gran capacidad de diseminación y contagio. Algunas de estas enfermedades causan altas tasas de mortalidad, siendo necesario notificar la presencia de dichas patologías ante las entidades encargadas del país, en este caso, ante el ICA, para que puedan tomar las medidas necesarias que puedan evitar algún impacto negativo en la bioseguridad de la granja. De otro lado, dos de estas son consideradas enfermedades de control oficial, obligando a la realización de fusil sanitario cuando estas son confirmadas.

Sin embargo, las enfermedades virales, no son las únicas causantes de pérdidas en la industria avícola, ya que las infecciones de origen bacteriano y fúngico también representan un reto en las producciones de levante.

Newcastle

La enfermedad de Newcastle es causada por un virus ARN altamente contagioso de la familia *paramyxovirus* y es una de las enfermedades de mayor importancia en las aves en general, ya que se considera que todo tipo de aves, tanto domesticas como silvestres, pueden infectarse con este virus (ICA, 2012), siendo las aves de corral las más susceptibles, y por sus características este puede permanecer por semanas en un ambiente húmedo y cálido sobre plumas, heces u otro tipo de material. En Colombia esta enfermedad es considerada endémica, donde se debe realizar un seguimiento epidemiológico pasivo y activo, por lo que también es de suma importancia realizar una detección temprana de la enfermedad. Tiene tres formas de presentación: Leve o lentogénica, moderada o mesogénica y muy virulenta o velogénica; A nivel molecular esto se determina durante la replicación, es decir, se produce un precursor llamado F0 logrando que el virus sea infeccioso. Particularmente esta molécula de F0 puede romperse por algún tipo de proteasa que se encuentre en los tejidos del huésped y de esta manera se da su diseminación y posterior daño en el órgano. En el caso contrario, cuando el virus es de baja

virulencia, la adhesión de F0 es restringida por su poca capacidad de unión a proteasas del hospedador, evitando su replicación en algunos de sus tejidos (Sánchez, 2013). Su importancia tiene punto de partida en la disminución de la productividad en las aves y su elevada mortalidad que hacen que se genere pérdidas económicas y productivas bastante altas; Por ende, una de las medidas de control más efectivas es la vacunación, ya que las cepas altamente patógenas o virulentas pueden generar un alto impacto en la mortalidad de las aves que no estén vacunadas (Romero, 2009). Este virus ingresa a las aves por medio de la vía aérea, donde se da la replicación en el epitelio nasal y en la tráquea generando posteriormente una viremia, donde puede llegar hasta riñones, tracto reproductor, tonsilas cecales, bolsa de Fabricio y al sistema nervioso. Así pues, la aparición de los signos va desde afecciones respiratorias como ronquidos, tos, estornudos, cianosis en cresta y barbilla a afecciones digestivas como la característica diarrea verde esmeralda, signos neurológicos como tremores musculares, tortícolis en el cuello, postración y parálisis, hasta afecciones en el sistema reproductivo, siendo la más común la caída en la producción, huevos de mala calidad, etc. Cabe resaltar que la aparición de la signología en el ave depende en gran medida del tipo de virus que esté afectando la granja, es decir, de su grado de patogenicidad, también el estrés ambiental, la edad de las aves, el estado inmunitario o también la presencia de otras patologías concomitantes que pueden complicar el cuadro.

Dicha patología por considerarse altamente patógena, debe tenerse en cuenta que es una de las enfermedades de control oficial en Colombia y de declaración obligatoria a nivel mundial, establecido por la Organización Mundial de Sanidad Animal - OMSA (OMSA, 2016). Por tanto, hacer la notificación oportuna de los cuadros compatibles con la enfermedad, permite tener un mayor control de la enfermedad a nivel de región y de país, evitando su contagio de forma masiva, considerando que esta se transmite frecuentemente de forma directa por el contacto de aves enfermas con aves sanas, dicho contacto dado por la contaminación del alimento, el agua, los fómites, etc., con secreciones o heces del ave enferma; No se debe pasar por alto que la diseminación de la enfermedad tiene mucho que ver con el manejo del operario a cargo, la

presencia de otros tipos de aves silvestres o también con la presencia de edades diferentes al mismo tiempo. Siempre se debe confirmar la presencia de la enfermedad por medio de pruebas diagnósticas como serología e histopatología, realizadas por la entidad encargada.

Existen algunos factores que favorecen la aparición de la enfermedad como lo son las deficiencias en la bioseguridad del lugar, un manejo inapropiado de la mortalidad, incumplimiento de los planes vacunales, carencias en el control de plagas, poca sanitización de las camas, entre otros. Por lo cual es de suma importancia no dejar de lado todos los aspectos relevantes acerca del manejo en la granja, ya que de esta manera se evita la diseminación de diferentes microorganismos que puedan poner en riesgo la rentabilidad de la misma. Cabe resaltar también que para esta enfermedad no existe tratamiento reportado, por lo que pueden ocurrir dos situaciones: El virus puede generar un 100% de mortalidad o en algunas especies de aves, puede causar una infección momentánea sin muchos signos sugerentes.

Dentro de los diagnósticos diferenciales para esta enfermedad, está la influenza aviar, Lanringotraqueítis aviar, viruela diftérica aviar, bronquitis infecciosa, entre otros (The Center for Food Security and Public Health, 2008).

Aunque el Instituto Colombiano Agropecuario declaró a Colombia en el 2022 como país libre de la enfermedad de Newcastle de alta virulencia con vacunación en aves de corral por medio de la resolución N° 094488, es claro que se debe seguir implementando la vacunación en el territorio nacional, para así evitar la presencia de cepas altamente mortales y que se pueda seguir teniendo esta enfermedad bajo control (ICA, 2021).

Influenza Aviar

Es una enfermedad generada por un virus de la familia *Orthomyxoviridae* considerada contagiosa y de reporte obligatorio, puede clasificarse como de baja o alta patogenicidad, es decir, cuando es de baja patogenicidad, las aves van a presentar sintomatología muy leve o serán asintomáticas, en cambio cuando contraen la cepa altamente patógena, presentan signos

clínicos graves y que pueden diseminarse fácilmente, lo que puede desencadenar altas tasas de mortalidad en las aves. Además, debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los virus de influenza tienen un potencial zoonótico y algunas cepas de alta patogenicidad son capaces de generar una infección en los seres humanos, por lo que se puede poner en riesgo la salud pública y generar una eventualidad mucho más grave. Puede afectar a varias especies avícolas, resaltando que las aves migratorias pueden ser portadoras sanas de la enfermedad, lo que facilita mucho más su diseminación. “En Colombia, desde el 19 de octubre de 2022 hasta el 30 de septiembre de 2023, el ICA ha notificado 52 focos de influenza aviar A altamente patógena en aves de traspatio y silvestres” (Ángel, 2023). Esta enfermedad no se había detectado anteriormente en el país, y para esta fecha (octubre de 2022), se presentaron los primeros casos. Sin embargo, a pesar de su repentina aparición en Colombia, se ha logrado mantener al margen con un buen manejo de los brotes presentados para seguir siendo declarado como libre de Influenza aviar de alta patogenicidad (Universidad Lasalle, 2023).

Como en todas las enfermedades, la signología clínica varía dependiendo de factores como el tipo de virus, grado de patogenicidad, la edad de las aves, presencia de otros microorganismos, entre otros. El virus ingresa por vía aérea, oral u ocular y se replica en el epitelio del tracto respiratorio o digestivo, posterior a esto se presenta una viremia y la migración del microorganismo a varios órganos como hígado, riñón e incluso al sistema linfoide. Tiene varias formas de presentación y de esto depende también de su patogenicidad, los de baja patogenicidad pueden ser signos leves como quietud, disminución en el consumo de alimento, baja producción, plumaje erizado y afecciones leves en el sistema respiratorio como estornudos, ruidos respiratorios y lagrimeos; Los altamente patógenos afectan múltiples sistemas que van desde el sistema respiratorio como descargas nasales y tos, hasta sintomatología nerviosa como incoordinación, inapetencia, depresión, parálisis de las patas, postración, entre otros. Adicionalmente puede afectar el sistema reproductivo generando una caída repentina en la producción de huevos, lo que puede significar pérdidas económicas para la granja; Entre otros

signos se encuentra la presencia de edema subcutáneo en la cabeza y el cuello, conjuntivitis, cresta cianótica, etc. Cabe resaltar que cuando el cuadro de influenza está muy avanzado o el ave presenta la cepa altamente patógena, puede desencadenar la muerte del animal (Servicio Agrícola y Ganadero [SAG], 2016).

Al ser una enfermedad altamente patógena, es de declaración obligatoria ante la OMSA establecido en el código sanitario terrestre (OMSA, 2023) y de control oficial por el ICA establecido en la resolución N° 00002478 (ICA, 2023), por su alta capacidad de diseminación y el grado de zoonosis que presenta. Por otro lado, cabe resaltar que este virus puede afectar a varias especies de aves y algunas especies de mamíferos, lo que facilita su propagación. Los mecanismos de transmisión que tienen mayor importancia son la globalización en el sentido de implementar el intercambio de productos y el comercio ilegal de fauna silvestre y la presencia de aves migratorias, ya que no se tiene un control sanitario de estas y por ende se facilita la infección en las diferentes especies avícolas; También se disemina por el contacto directo con alimento contaminado, secreciones, materia fecal, fómites contaminados, etc. Esto nos lleva a un punto muy importante, porque hay muchos factores que pueden contribuir a la aparición de esta enfermedad en la granja, como los incumplimientos en las medidas de bioseguridad, la presencia y el contacto con otras especies de aves migratorias, mal manejo de la mortalidad y de la gallinaza, entre otros. Lo que evidencia que, en la mayoría de los casos, son infecciones evitables por lo que va más de la mano del manejo que se le dé a la granja y a las aves como tal.

Dentro de los diagnósticos diferenciales encontramos a Newcastle, Lanringotraqueítis aviar, Bronquitis infecciosa, Coriza infecciosa, Mycoplasmosis, entre otros. Actualmente en el territorio nacional se establecen resoluciones que autorizan la creación de un banco de vacunas contra el virus de influenza aviar, que permitirá la implementación de estrategias de vacunación contra esta enfermedad como un mecanismo de prevención para evitar así cualquier impacto económico, social y sanitario que pueda conllevar los brotes de este virus (Lorenzoni, 2022).

Gumboro

Esta enfermedad es causada por un virus ARN altamente resistente de la familia *Birnaviridae*, la infección es más severa en aves de temprana edad y su órgano blanco es la bolsa de Fabricio (Biárnes, 2014). Esta enfermedad “afectan a las aves comerciales, no solamente en Colombia, sino en la mayoría de países del mundo, tanto así que prácticamente no hay ningún país que se considere libre de esta enfermedad” (ICA, 2008). Cuenta con cepas de alta y baja patogenicidad, lo que caracteriza el cuadro clínico que se va a presentar; La vía principal de infección será por vía oral a través de ingestión de heces o material contaminado, la replicación se da en las células epiteliales del tracto digestivo como en el duodeno, yeyuno y ciego, se genera una viremia que hace que el microorganismo migre a otros órganos como el hígado y bolsa de Fabricio donde ataca a los linfocitos B inmaduros (Célula diana). Cuando el ave desarrolla un cuadro subclínico, genera una atrofia temprana de la bolsa de Fabricio y como consecuencia causa una inmunosupresión permanente, lo que puede representar un peligro inminente a la hora de contraer alguna otra infección con cualquier microorganismo, pudiendo así generar altos niveles de mortalidad. En el cuadro clínico se da una mortalidad elevada, las aves mueren en pocos días y la signología es más severa, presentando plumas erizadas, anorexia y depresión.

Como es un virus altamente contagioso y permanece largos periodos de tiempo en el ambiente, se facilita su transmisión que puede ser de manera directa (De un ave a otra) o indirecta por medio de equipo contaminado, viruta, costales, en el cucarrón *Alphitobius Diaperinus*, entre otros; Sin embargo, pueden llevarse a cabo diferentes métodos para prevenir la presencia de esta enfermedad como mantener un protocolo de sanitización adecuado, para evitar así que se dé un desarrollo y diseminación del virus, también poniendo en práctica en todo momento el manejo de bioseguridad de la granja. Su diagnóstico se realizará a partir de la signología que presentan las aves, la elevada mortalidad y los hallazgos postmortem; Al igual que con la realización de diferentes pruebas diagnosticas que confirmen la presencia de la

enfermedad como ensayos inmunológicos, ELISA, técnicas moleculares, etc. No existe un tratamiento para dicha enfermedad, pero dentro de los aspectos que se deben tener en cuenta para evitar la presencia del virus es la vacunación, la cual debe de llevarse a cabo dentro de los parámetros y tiempos establecidos para así no interferir con su efectividad (Gómez, Beltran, Álvarez & Ramirez, 2019).

Dentro de los diagnósticos diferenciales para la enfermedad, cabe destacar la enfermedad de Marek, Bronquitis infecciosa, micotoxicosis, síndrome hemorrágico, entre otros. El control de esta enfermedad se realiza mediante la vacunación, que logra prevenir y controlar que las aves clínicamente sanas puedan infectarse; En el país se usan vacunas registradas ante el ICA y se suministran de acuerdo a los planes de vacunación previamente establecidos en cada granja.

Bronquitis Infecciosa Aviar

Es causada por un virus de tipo respiratorio agudo altamente contagioso de la familia *coronaviridae*, esta ampliamente distribuido a nivel mundial y afecta principalmente a las aves de temprana edad (Acevedo, 2010), representa pérdidas económicas bastante elevadas ya que tiende a afectar el sistema reproductivo de ave. “Debido a que los diferentes tipos de virus de bronquitis infecciosa tienen poca o ninguna protección cruzada, la información más importante con respecto al control de la enfermedad es la identificación del serotipo del virus que afecta a las aves, de tal manera que se puedan utilizar las vacunas apropiadas” (Mondragón, 2015). Se disemina rápidamente por el contacto con secreciones nasales y oculares, aerosoles o la presencia de alimento o agua contaminados. El virus tiene gran afinidad por las células del epitelio respiratorio superior, tracto reproductivo y del riñón, por lo que la sintomatología se remonta a la presencia de tos, estornudos, alteración en la estructura del huevo, aumento en el consumo del agua, deshidratación, entre otros (Lorenzoni, 2021).

Se debe tener en cuenta que es una enfermedad de declaración obligatoria ante la OMSA, por lo que se debe estar al tanto de la signología presentada por las aves en la granja. El diagnostico se realiza por medio de serología, biología molecular e inmunofluorescencia, al igual que por la presentación de los signos clínicos característicos de la enfermedad. Cabe resaltar que no existe tratamiento efectivo para la infección, pero pueden emplearse métodos de prevención como la vacunación y la bioseguridad.

Dentro de los diagnósticos diferenciales para la enfermedad tenemos Newcastle (Cepa mesogénica), Lanringotraqueítis, Coriza infecciosa, Síndrome de baja postura e influenza aviar (Lorenzoni, 2021).

Viruela Aviar

Es una enfermedad causada por un avipoxvirus ADN que se caracteriza por generar lesiones en la piel y en su forma diftérica, lesiones a nivel del tracto respiratorio y digestivo, es decir, tiene dos manifestaciones clínicas: Cutánea, que es la forma leve de la enfermedad y se reconoce principalmente por la presencia de lesiones costrosas en la piel del ave, su distribución se asocia básicamente a la picadura de insectos que, fomenta la transmisión mecánica (Morales, 2020). Las lesiones cutáneas no suelen ser fatales, pero si tienen una repercusión directamente en la disminución en el consumo de alimento; La manifestación diftérica se caracteriza por la presencia de lesiones en las membranas mucosas del tracto respiratorio y digestivo, las cuales pueden llegar a causar la muerte de las aves por algún tipo de obstrucción o por infecciones concomitantes con otros microorganismos patógenos (Bertalmio, Sarmiento, Katz, Okada & Pedrana, 2017).

La transmisión se da por el contacto con fómites contaminados, picadura de insectos hematófagos, por vía respiratoria al tener contacto con aerosoles de aves enfermas o las costras secas. Su patogenia inicia con la replicación del virus en el sitio de ingreso, generando una viremia momentánea y su posterior replicación en las diferentes células epiteliales, se debe tener

en cuenta que la vía de ingreso repercute directamente en la presentación, gravedad de las lesiones y en su distribución (Suarez, 2016). La presentación de signos clínicos es directamente proporcional a la presencia de factores de estrés, el grado de inmunidad del ave, la patogenicidad del virus, entre otros. En la forma cutánea hay presencia de lesiones proliferativas en la piel de la cresta, barbilla, parpados y patas, irritación de los ojos, conjuntivitis, etc. En la forma diftérica las lesiones que presenta son nódulos opacos blanquecinos que se encuentran a nivel de mucosas como boca, esófago, laringe y tráquea, lo que puede interferir con la capacidad para comer o incluso respirar (Rodriguez, 2020).

No hay un tratamiento específico para la enfermedad, sin embargo, puede darse un tratamiento paliativo para manejar la signología característica y poder disminuir en gran medida las repercusiones negativas para las aves; También es de gran importancia la vacunación siempre y cuando las aves no estén afectadas, de esta manera se garantiza la prevención de la aparición de la enfermedad (Morales, 2020).

Laringotraqueítis Infecciosa Aviar

Es una enfermedad causada por un virus ADN (*Gallid herpesvirus 1),* de la familia *herpesviridae* y es considerada una enfermedad de alta importancia, ya que puede generar pérdidas significativas en el sector avícola por su alto porcentaje de mortalidad y disminución de la producción de huevos. La infección comienza en las células epiteliales del tracto respiratorio superior, específicamente en la tráquea, facilitando así la transmisión a las otras aves, teniendo un periodo de incubación entre 6 y 12 días aproximadamente. Aunque el pollo de engorde es el huésped natural de este virus, puede afectar a varias especies de aves, entre esas las de producción. Así mismo, puede afectar aves de todas las edades, pero los signos empiezan a manifestarse a partir de las tres semanas de edad y son más notorios en aves adultas. Dentro

de los signos clínicos que pueden presentarse, el más evidente es la disnea, presentando gran dificultad respiratoria y ruidos respiratorios, presencia de secreciones como moco que puede estar acompañado de sangre, las aves se ven deprimidas, con secreciones oculares e inflamación de los senos paranasales infraorbitarios. La Laringotraqueítis Infecciosa Aviar induce una alta morbilidad y mortalidad en las aves, y su transmisión es de forma horizontal en su mayoría, por medio del sistema respiratorio, ocular y por la ingestión de materia contaminada (Shanchia & Giambrone, 2012).

Debido a que el virus puede transmitirse transmitirse por exposición de material contaminado como se mencionó anteriormente, a través de fómites contaminados o mala disposición de la gallinaza, el cumplimiento del protocolo de bioseguridad de la granja es de alta importancia en la prevención de esta enfermedad. También se debe garantizar en todo momento la aplicación de vacunas como medidas preventivas y de control, aunque se debe tener en cuenta que esto depende también de la zona geográfica donde se encuentre la granja, ya que de esto dependen los esquemas de vacunación.

Dentro de los diagnósticos diferenciales que puede presentar esta enfermedad esta la Bronquitis infecciosa, Viruela diftérica y la aspergilosis.

El diagnostico de este virus se realiza por medio de la presencia de signos clínicos característicos, por pruebas de laboratorio como análisis bajo el microscopio (Cuerpos de inclusión intranucleares), inmunofluorescencia directa, PCR, etc (Banda & Pulido, 2019).

Coriza Infecciosa Aviar

Es una enfermedad de carácter respiratorio ocasionada por *Avibacterium Paragallinarum*, una bacteria gram negativa, que es de distribución mundial y afecta diferentes especies de aves incluyendo el pollo de engorde y aves de corral. El mecanismo de transmisión mas importante es por vía aérea, aunque también se puede diseminar por contacto directo con agua y alimento contaminado; La infección comienza cuando se da la inhalación de la bacteria y esta genera una

inflamación catarral de los senos paranasales y posterior a esto, se desarrolla una inflamación de la barbilla, conjuntivitis o queratitis. Tiene un periodo de incubación de 1 a 3 días, y su mayor característica es una disminución de la producción, lo que afecta exponencialmente la economía de la granja (Blackall, 1999).

Dentro de los signos clínicos, las aves presentan depresión, estornudos, descargas oculo-nasales, conjuntivitis con secreción de espuma blanca, estertores traqueales, etc. Los diagnósticos diferenciales de esta enfermedad son Bronquitis Infecciosa, Newcastle, Viruela aviar, etc. y el diagnóstico se realiza netamente postmortem por medio de cultivo o ELISA. La vacunación es uno de los métodos de prevención para esta enfermedad y es importante hacerlo antes de las 15 semanas, al igual que un tratamiento oportuno para controlar la signología que presentan las aves afectadas (Gamietea, 2019).

Pasteurelosis

También es conocida como Cólera aviar, la cual es generada por *Pasteurella multocida,* una bacteria que produce alta mortalidad y morbilidad (Castillo, Koga, Alvarado, Tinoco & Fernández, 2014), considerada un patógeno oportunista que, en periodos de estrés, o inmunosupresión aumenta su replicación, la infección y manifestación de la enfermedad. Esta bacteria, afecta a casi todas las especies de aves y su transmisión es por contacto directo con material contaminado, por vía respiratoria o por medio de portadores externos, y puede comportarse tanto como un patógeno primario invasivo o como un patógeno secundario. Las aves disminuyen el consumo de alimento y agua, pierden peso rápidamente, hay una disminución considerable en la producción y presenta cianosis en la barbilla y cresta; Esta patología puede traer consigo altas pérdidas económicas, por lo que debe tratarse lo antes posible para reducir riesgos de transmisión y costos en el tratamiento (Huberman & Terzolo, 2016).

Para su diagnóstico se puede basar en signos clínicos y lesiones de las aves muertas, aunque para dar con el diagnóstico definitivo es necesario realizar pruebas para su aislamiento

y posterior identificación. Como en todas las enfermedades, se debe tener un protocolo estricto para su control y evitar una propagación mayor, el programa de bioseguridad de la granja tiene gran importancia y se debe cumplir con todas las prácticas sanitarias instauradas en el lugar; En cuanto al tratamiento puede ser paliativo con uso de antibióticos para lograr recuperar al mayor número de aves posibles (Jacóme, 2011).

Salmonelosis

Es una enfermedad generada por una bacteria del género *Salmonella,* específicamente el serotipo *Gallinarum*, biovariedades *Gallinarum* y *Pollorum* que causa enfermedades severas en las aves. Estas crecen en un amplio rango de ambientes, lo que hace a las aves de corral bastante susceptibles a su infección y se debe tener en cuenta que son de reporte obligatorio ante la OMSA y el ICA, siendo de gran importancia implementar programas adecuados para su prevención y control (ICA, s.f). La susceptibilidad es importante en el momento en el que empiezan a incrementar la concentración de esta bacteria en el ambiente, donde se genera la infección en la mayoría de los casos fecal-oral, allí la bacteria llega hasta el intestino del ave donde coloniza las células epiteliales de los ciegos, a medida que pasa el tiempo se puede generar una bacteremia donde la bacteria puede colonizar diferentes órganos; Cabe aclarar que la gravedad de la enfermedad depende de la edad de las aves afectadas y la cantidad de *Salmonella* a la que es expuesta el ave (Contreras, 2010).

Dentro de los signos clínicos que manifiestan las aves está la diarrea, plumas erizadas, anorexia, emaciación y deshidratación; En casos aun mas graves, puede generar parálisis, ceguera y la muerte del animal. El diagnóstico se realiza basado en signos clínicos y lesiones postmortem, aunque se deben realizar pruebas como aislamiento o cultivo para identificar al microorganismo. Como tratamiento se pueden utilizar antibióticos y prebióticos, al igual que una correcta prevención al desinfectar muy bien todas las áreas, manejar un control estricto dentro de la granja y ejercer un protocolo correcto de bioseguridad (Domínguez, 2017).

Notificación al Ente Oficial

Todas las enfermedades anteriormente mencionadas es de suma importancia notificarlas ante la entidad oficial encargada del país, en este caso ante el ICA; Teniendo en cuenta que el tiempo que transcurre entre la presentación de los signos y la notificación debe ser corto para que se pueda dar el manejo oportuno evitando la posible diseminación del agente causal y, por ende, una afección mayor a nivel de la región y del país. Es por esto que, se deben implementar medidas que faciliten el control de la replicación y de la diseminación de la patología como tal, teniendo en cuenta la granja y su ubicación. Conforme a ello se debe evitar el ingreso de vehículos y/o personas a la granja, o en caso de ser necesario, se debe llevar a cabo una correcta desinfección tanto en la entrada como en la salida, se debe manejar en todo momento un aislamiento preventivo de los galpones sanos, evitar ingresar aves nuevas a la granja y reforzar en mayor medida el protocolo de bioseguridad de la granja. Para los casos de enfermedades de control oficial, puede requerirse el fusil sanitario de los animales de la producción, realizando la respectiva indemnización a los avicultores (Woah, 2022).

Plan de Vacunación en Colombia

En Colombia, el sector avícola desempeña un papel fundamental en la economía y seguridad del país. Para garantizar la salud y el bienestar de las aves, debe ser implementado un correcto plan vacunal que proteja a las aves de enfermedades como las mencionadas anteriormente. Es muy importante seguir estrictamente el plan de vacunación establecido para garantizar la productividad y la rentabilidad de las granjas avícolas; Como se mencionaba anteriormente, las vacunas ayudan a prevenir enfermedades que pueden ser devastadoras para las aves pudiendo causar pérdidas económicas significativas para los productores. Al seguir el plan vacunal adecuadamente, se reduce el riesgo de brotes de enfermedades, se mejora la calidad de los productos avícolas y se construye a la sostenibilidad del sector avícola del país.

El plan vacunal en el país está regido por diferentes resoluciones establecidas por el ente oficial encargado, en las cuales mencionan los protocolos adecuados para dar un buen manejo tanto a las enfermedades como a la vacunación en sí, es decir, decretar tiempos, dosis, edades de la vacunación, entre otros aspectos; Sin embargo, cada productor debe adecuar su plan vacunal dependiendo de la zona en la cual se encuentre la granja y teniendo en cuenta también las enfermedades más recurrentes del lugar. A continuación, se presentará un esquema de vacunación a modo de ejemplo, que incluye todas las vacunas necesarias para un área geográfica determinada, del cual cabe destacar que no existe un plan vacunal universal, por lo que el médico veterinario encargado establecerá de acuerdo a las necesidades presentadas en el complejo avícola (Ponsa, 2016).

Ilustración 2

Ejemplo de un programa de vacunación

TABLA 1. EJEMPLO DE PROGRAMA DE VACUNACIÓN EN GALLINAS PONEDORAS

EDAD	VACUNA	VIA DE APLICACIÓN
1 día	Enfermedad de Marek / MD (HVT y/o Rispens) Salmonelosis / SE & ST (viva)	Inyectada (subcutánea y/o intramuscular) Agua de bebida
1 (y/o 14-21) días	Bronquitis infecciosa / IB (viva)	Spray gota gruesa
1 semana	Enfermedad de Newcastle / NCD (viva)	Spray gota gruesa o agua de bebida
3 (y/o) 4 semanas	Enfermedad de Gumboro / IBD (viva intermedia o intermedia-plus)	Agua de bebida
6 semanas	Salmonelosis / SE & ST (viva)	Agua de bebida
7 semanas	Enfermedad de Newcastle / NCD (viva) Bronquitis infecciosa / IB (viva)	Spray gota gruesa o agua de bebida Spray gota gruesa o agua de bebida
9 semanas	Mycoplasmosis / Mg (viva o inactivada)	Spray o inyectada
12-14 semanas	Encefalomielitis aviar / AE Difteroviruela / POX Laringotraqueitis aviar / ILT	Agua de bebida o punción en el ala Punción en el ala Gota en el ojo
16 semanas	Salmonelosis / SE & ST (viva y/o inactivada)	Agua de bebida y/o inyectada
15-18 semanas	Bronquitis infecciosa / IB (viva o inactivada) Enfermedad de Newcastle / NCD (inactivada) Síndrome de caída de puesta / EDS (inactivada) Mycoplasmosis / Mg (viva o inactivada)	Gota en el ojo o aerosol (H-52) o inyectada Inyectada (subcutánea o intramuscular) Inyectada (subcutánea o intramuscular) Spray o inyectada

Fuente: Tomado de la web, Engormix.com

Metodología

Vacunación en una Granja Ubicada en el Noroccidente de Antioquia

En una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia, cuyo propósito es la etapa de levante en las aves y de la cual vamos a estar hablando a lo largo de este documento, tiene el siguiente plan de vacunación establecido por su médico veterinario, el cual cubre todas las necesidades de la zona geográfica y ha dado muy buenos resultados en los últimos tiempos.

Este plan de vacunación se estableció básicamente por dos aspectos: En primer lugar, por exigencia de la entidad encargada del país, ya que hay vacunas que deben suministrarse a nivel nacional obligatoriamente como medidas de prevención para las enfermedades de importancia en la industria avícola, regidas bajo resoluciones que deben cumplirse al pie de la letra como lo son Marek y Newcastle; En segundo lugar, el médico veterinario encargado realizó una breve investigación para determinar cuáles vacunas eran necesarias en el territorio donde está ubicada la granja, ya que en muchos casos, el plan vacunal es regido por la presencia de las enfermedades en algunas regiones del país, por lo que se vacuna contra patologías que prevalezcan en la zona geográfica, en este caso Gumboro, Bronquitis aviar y Viruela aviar. A continuación, se describe el plan vacunal establecido para la granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia, según los criterios explicados anteriormente.

Tabla 1

Plan de vacunación de la granja

Vacuna	Semana de aplicación	Vía de aplicación
Gumboro	Semana 1	Oral
Newcastle + Bronquitis infecciosa	Semana 2	Ocular
Gumboro	Semana 3	Oral
Newcastle + Bronquitis infecciosa	Semana 4	Ocular
Viruela	Semana 6	Alar
Newcastle + Bronquitis infecciosa	Semana 8	Ocular
Newcastle + Bronquitis infecciosa	Semana 12	Ocular
Triple (Newcastle, S.B.P y Bronquitis infecciosa)	Semana 15	Intramuscular

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los planes de vacunación expuestos anteriormente, se puede evidenciar que siguen un patrón especifico, es decir, muchas de las vacunas que se tomaron como ejemplo en la ilustración 2, son aplicadas en el plan de vacunación de la granja como se observa en la tabla 1. De esta manera, aunque los tiempos de aplicación, el número de revacunaciones y las vías de aplicación pueda variar, se emplean todas las vacunas necesarias para esta zona geográfica especifica, lo que demuestra que a pesar de que existe la posibilidad de variar el plan vacunal, hay vacunas que si deben suministrarse obligatoriamente por una razón u otra. En este sentido, por ejemplo la vacuna contra la enfermedad de Marek no es aplicada en esta granja directamente, ya que es aplicada en incubación en la empresa proveedora; Para enfermedades como Salmonelosis es de suma importancia contar con buenas medidas sanitarias y de bioseguridad para evitar el ingreso de esta enfermedad y en dicha granja nunca han tenido problemas sanitarios dependientes de este agente, por lo que el médico veterinario no ve necesario incluirlo en el plan. Para la enfermedad de Laringotraqueítis, aunque es de importancia en algunas zonas del territorio nacional (Como el departamento del Valle del Cauca), por medio de la resolución 1624 de 1970 se prohibió la administración de la vacuna contra esta patología (ICA, s.f), además el departamento de Antioquia se considera libre de esta enfermedad sin vacunación.

Respecto al orden de vacunación en este granja del Noroccidente Antioqueño, el médico veterinario encargado estableció que era importante priorizar la maduración y el correcto desarrollo del sistema inmunológico de las aves, por lo que fijó la administración de la vacuna de Gumboro en la semana 1, de esta manera estimula el funcionamiento de la bolsa de Fabricio y por consecuencia, la correcta maduración de los linfocitos B. Para la enfermedad de Newcastle se estableció la administración de la vacuna a la semana 2, con el fin que se realicen 5 revacunaciones más durante la estadía de las aves en la granja, asegurando una inmunidad segura y a largo plazo.

El objetivo del presente trabajo es verificar el plan vacunal de aves de levante en una granja ubicada en el Noroccidente de Antioquia y relacionar las posibles consecuencias sanitarias y económicas en caso de incumplir con el esquema.

Se debe tener en cuenta que el ICA cuenta con algunas resoluciones en las cuales exige al gremio avicultor la implementación de medidas sanitarias, como se mencionó anteriormente. Por medio de la resolución N° 103751 de 2021 establece que se debe cumplir a cabalidad el plan vacunal con vacuna viva según las instrucciones del fabricante para la enfermedad de Newcastle (ICA, 2021). El inicio de la vacunación va a depender de la adquisición de inmunidad materna, lo que quiere decir que se puede empezar al día 1 de vida o hasta la semana 2-4 de vida, y la revacunación se debe realizar con la frecuencia adecuada para mantener una buena inmunidad; Respecto al esquema de vacunacion, en el manual terrestre de la OIE se establecen dos:

> Vacuna viva Hitchner-B1 al día 1 de edad mediante administración conjuntival o spray, vacuna Hitchner-B1 o La Sota a los 18-21 días de vida en el agua de bebida, vacuna La sota a las 10 semanas de vida en el agua de bebida y vacuna inactivada en el pico de puesta. (OMSA,2021)

En el segundo plan de vacunación se establece: “Si la enfermedad es grave se aplica el mismo protocolo hasta los 21 días, revacunando a los 35-42 días con vacuna viva, y otra revacunación a las 10 semanas con una vacuna inactivada, finalizando en el pico de puesta” (Manual terrestre de la OIE, 2021).

Igualmente, en la resolución N° 003651 de 2014 en el articulo 16, se establece un programa de vacunación de forma obligatoria para la enfermedad de Marek “a todas las aves de corral en el primer día de edad en planta de incubación” (ICA, 2014). En el manual terrestre de la OIE se establece que normalmente la primer vacuna se administra al día 1 de vida, la segunda dosis a los 10-14 días de edad y la tercera dosis de 7-10 días más tarde con vacuna viva (Manual terrestre de la OIE, 2021).

Características de la Granja y Metodología Empleada para el Registro de Datos

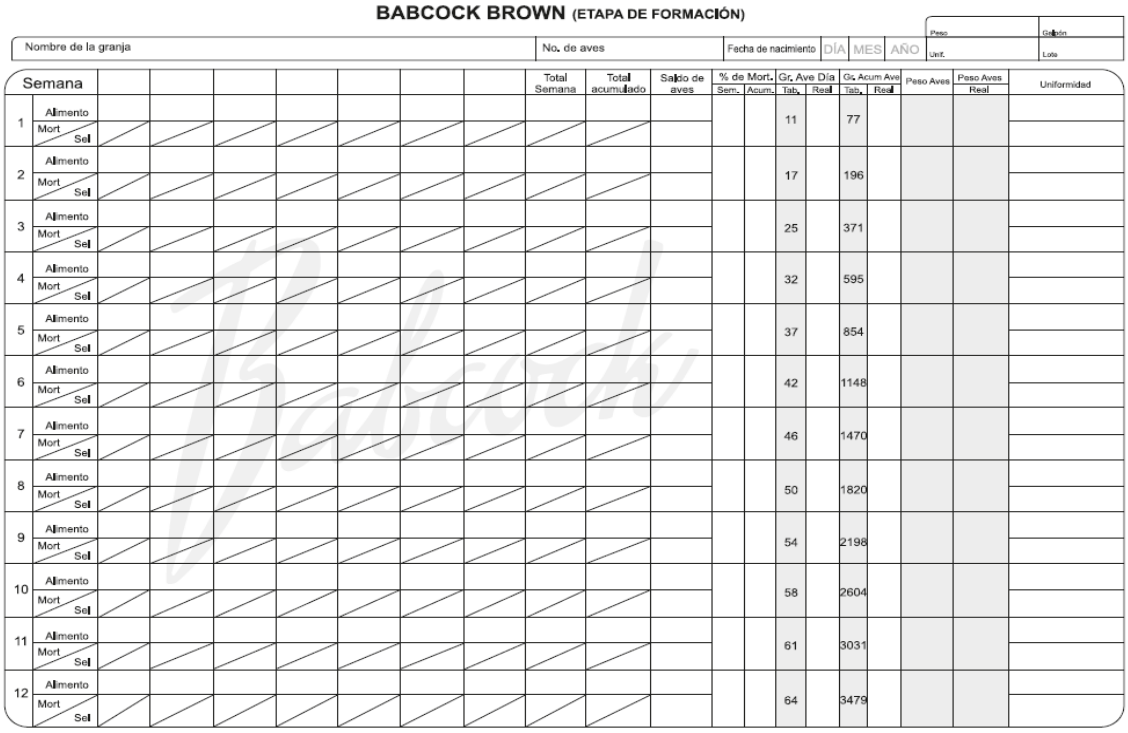
Esta granja del Noroccidente de Antioquia se especializa en el levante de aves para postura, es decir, reciben las pollitas de 0 días de nacidas y se albergan en la granja hasta la semana 16 aproximadamente, tiempo en el cual las aves son debidamente vigiladas para que tengan un desarrollo óptimo, buscando en todo momento que obtengan un peso corporal adecuado y una correcta uniformidad basándose en el manejo establecido para la línea genética, siendo en este caso, la raza Babcock Brown. Esta raza se caracteriza por adaptarse fácilmente a cualquier ambiente, es resistente a muchas enfermedades y es considerada una de las mejores gallinas ponedoras de la industria (Criadeaves, 2019).

La granja cuenta con un total de 10 galpones, con una capacidad aproximada de 2.000 aves por cada uno, es decir, la capacidad instalada del establecimiento es de 20.000 aves en total y generalmente cuentan con una capacidad ocupada de 15.000 aves aproximadamente, con una densidad poblacional de 8-10 Mt^2.

Es importante conocer cuál es la metodología que utilizan en el lugar para llevar un control detallado de cada galpón, desde el consumo diario de las aves, el manejo de mortalidad y el protocolo de los registros de vacunación. En la siguiente imagen se aprecia el formato utilizado para llevar el registro de las semanas, el consumo diario de las aves y el registro de la mortalidad diaria, al igual que un seguimiento de la ganancia de gramo ave día, el peso real y el porcentaje de uniformidad.

Ilustración 3

Registro de datos de las aves



BABCOCK BROWN (ETAPA DE FORMACIÓN)

Nombre de la granja | No. de aves | Fecha de nacimiento DÍA MES AÑO | Peso | Galpón | Unif. | Lote

Semana									Total Semana	Total acumulado	Saldo de aves	% de Mort. Sem.	% de Mort. Acum.	Gr. Ave Día Tab.	Gr. Ave Día Real	Gr. Acum Ave Tab.	Gr. Acum Ave Real	Peso Aves	Peso Aves Real	Uniformidad
1	Alimento													11		77				
	Mort / Sel																			
2	Alimento													17		196				
	Mort / Sel																			
3	Alimento													25		371				
	Mort / Sel																			
4	Alimento													32		595				
	Mort / Sel																			
5	Alimento													37		854				
	Mort / Sel																			
6	Alimento													42		1148				
	Mort / Sel																			
7	Alimento													46		1470				
	Mort / Sel																			
8	Alimento													50		1820				
	Mort / Sel																			
9	Alimento													54		2198				
	Mort / Sel																			
10	Alimento													58		2604				
	Mort / Sel																			
11	Alimento													61		3031				
	Mort / Sel																			
12	Alimento													64		3479				
	Mort / Sel																			

Fuente: Archivo de la granja, 2024.

Con la ayuda de este formato, se tiene un control minucioso de la cantidad de aves que hay y para tener conocimiento de la edad de las pollas al momento de completar el registro de vacunación. Es de suma importancia llevar toda la información al día para evitar posibles márgenes de error, como aplicar las vacunas en edades que no corresponden o incluso no llegar a respetar los tiempos prudentes de revacunación, etc.

Revisión de los Registros de Vacunación

Se llevó a cabo una revisión de los registros de vacunación de las aves de esta granja en el Noroccidente de Antioquia, en el periodo de enero 2024 – junio 2024. A través de estos datos, se pudo recolectar cierta información sobre los posibles retrasos en la vacunación durante un periodo de 6 meses (enero 2024 – junio 2024) que se consolidó en la siguiente tabla.

Tabla 2

Recopilación de información de las vacunaciones atrasadas

LOTE	FECHA DE NACIMIENTO	VACUNA ATRASADA	EDAD DE LAS AVES	FECHA QUE DEBIÓ SER APLICADA	FECHA DE APLICACIÓN	SEMANAS DE RETRASO
Lote 220 – Galpón 1	16/01/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 8	13/03/2024	30/03/2024	2 semanas
Lote 222 – Galpón 4	14/02/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 12	24/04/2024	01/05/2024	1 semanas
Lote 223 – Galpón 9	29/02/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 2	15/03/2024	26/03/2024	2 semanas
		Gumboro	Semana 3	22/03/2024	02/04/2024	2 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 4	29/03/2024	08/04/2024	2 semanas
		Viruela	Semana 6	12/04/2024	17/04/2024	1 semana
		Newcastle + Bronquitis	Semana 8	24/04/2024	02/05/2024	2 semanas
Lote 224 – Galpón 2	09/03/2024	Viruela	Semana 6	10/04/2024	26/04/2024	2 semana
Lote 225 – Galpón 10	21/03/2024	Gumboro	Semana 3	10/04/2024	17/04/2024	1 semana
		Newcastle + Bronquitis	Semana 4	17/04/2024	25/04/2024	2 semanas
		Viruela	Semana 6	01/05/2024	16/05/2024	3 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 8	15/05/2024	05/06/2024	3 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 12	12/06/2024	19/06/2024	1 semana
Lote 226 – Galpón 6	16/04/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 4	13/05/2024	24/05/2024	2 semanas
		Viruela	Semana 6	23/05/2024	04/06/2024	2 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 8	10/06/2024	14/06/2024	1 semana
Lote 227 – Galpón 8	30/04/2024	Gumboro	Semana 3	20/05/2024	28/05/2024	2 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 4	27/05/2024	11/06/2024	2 semanas
		Viruela	Semana 6	10/06/2024		
Lote 228 – Galpón 5	18/05/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 2	31/05/2024	14/06/2024	2 semanas
		Gumboro	Semana 3	07/06/2024	20/06/2024	2 semanas
		Newcastle + Bronquitis	Semana 4	14/06/2024	-	-
Lote 229 – Galpón 1	20/05/2024	Newcastle + Bronquitis	Semana 2	11/06/2024	18/06/2024	1 semana

Fuente: Archivo de la granja, 2024.

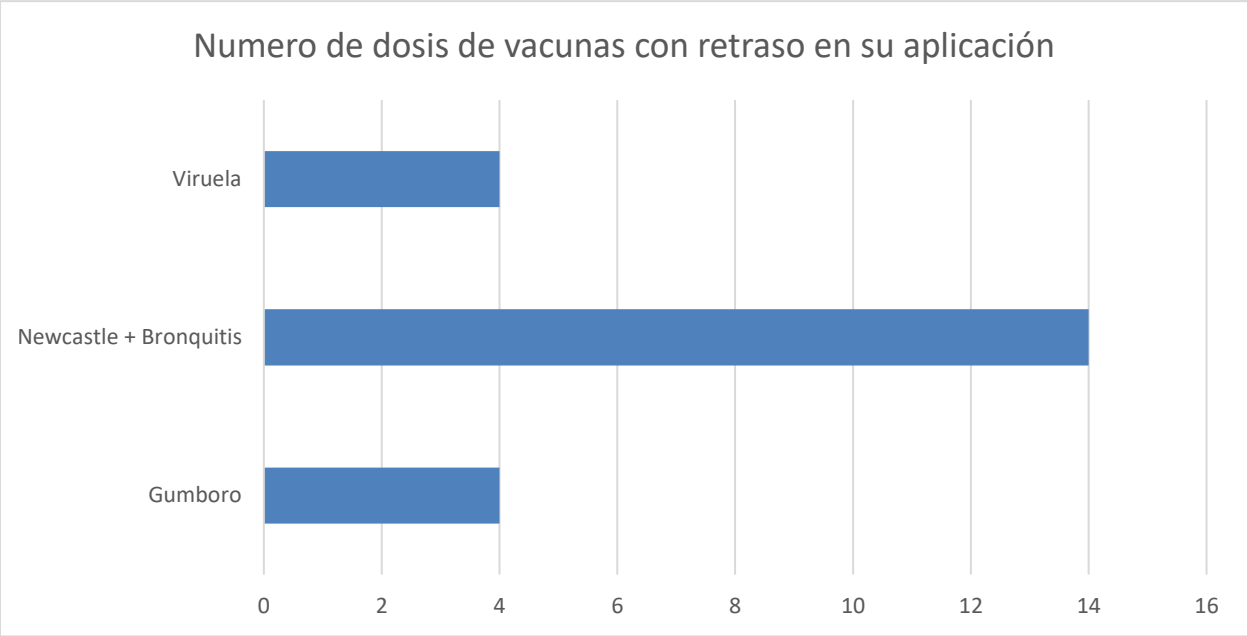
En este se indica toda la información por galpones, es decir, se especifica la edad de las aves, la fecha sugerida para la aplicación de cada vacuna y la fecha real de aplicación. Al revisar los datos, se puede evidenciar que, en general no se cumple con exactitud la fecha de aplicación de las vacunas, los retrasos pueden ir desde 7 días hasta 15 días aproximadamente.

A manera general, el retraso en la vacunación de las aves de esta granja en el Noroccidente Antioqueño no tiene una vacuna especifica que pueda estar faltando a la hora de aplicarlo; Sin embargo, por protocolo y secuencialidad se puede decir que la vacuna de

Newcastle + Bronquitis infecciosa puede ser la que más retrasos presenta, por el simple hecho de que es la vacuna que más refuerzos requiere aplicar (4 revacunaciones en las 15 semanas que permanecen las aves en la granja), de esta manera, semanalmente se programan gran cantidad de vacunaciones de este tipo. Con la información suministrada se pudo ilustrar de manera rápida y confirmar que esta es la vacuna que presenta más atrasos como se puede apreciar en la siguiente gráfica.

Ilustración 4

Gráfica del número de dosis de vacunas con retraso en su aplicación

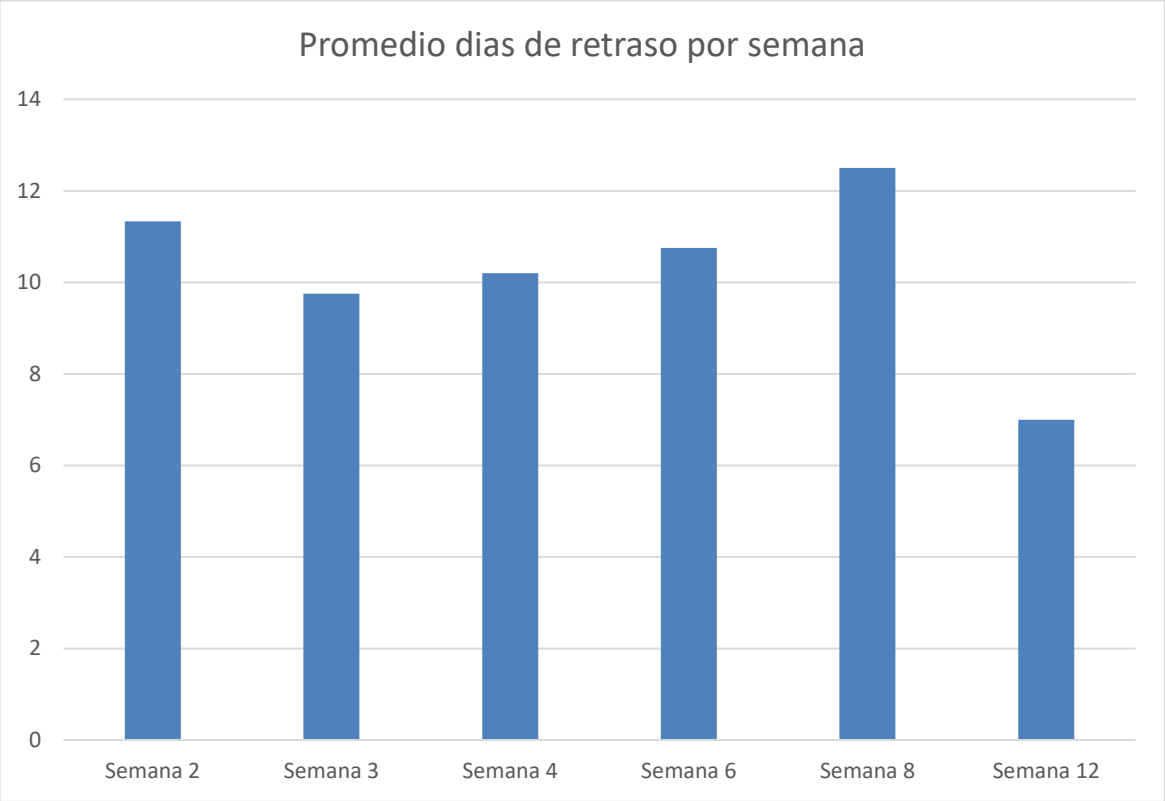


Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, para desglosar un poco más la información suministrada en los registros de la granja mencionados anteriormente, se encontró que la vacuna de Newcastle + Bronquitis de la semana 8 es la que más esta presentando atrasos en el plan vacunal, lo que confirma una vez más que puede deberse a la cantidad de revacunaciones que se tienen para el mismo antígeno, como se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 5

Gráfica del promedio de días de retraso por semanas



Fuente: Elaboración propia

Evaluación de Causas de Retrasos en la Vacunación

Durante este periodo de tiempo, se pudo determinar que, dentro de las causas que generan que se presenten retrasos o alteraciones en la vacunación de las aves de levante de esta granja en el Noroccidente de Antioquia está la falta de personal, ya que actualmente cuenta con dos personas que son las encargadas de todas las tareas del sitio; En primer lugar, del mantenimiento y manejo de los galpones, tales como alimentación, limpieza del área, vigilar el

correcto funcionamiento de los bebederos, almacenamiento del concentrado, suministro de suplementos vitamínicos, etc. Así como también de las distintas labores que demande la granja como tal.

Otro aspecto a resaltar seria la cantidad de galpones respecto a la disponibilidad del personal, por lo que en ocasiones una semana no sería tiempo suficiente para tener al día todas las vacunaciones pendientes. Se estima que, para el manejo correcto de la granja avícola de estas características, se requiere 1 persona por cada 4.000 aves aproximadamente.

Casos Clínicos Presentados en la Granja Durante el Periodo enero 2024 – junio 2024

En diferentes momentos durante este periodo, la granja presentó mortalidad de 182 aves con causa desconocida. La signología evidenciada en estos animales fue muy inespecífica. Las aves empiezan a presentar depresión, baja actividad física en el galpón o quietud, y sin ningún interés en estar de pie, al palpar el buche para verificar la ingestión de alimento o de agua, se comprueba que efectivamente el ave ha disminuido el consumo, y en pocas horas se reporta la mortalidad de los ejemplares.

Durante este tiempo no se realizaron pruebas diagnósticas en los animales muertos, debido al tiempo que transcurría entre la muerte del ave y el momento en el que se visualizaba, es decir, a este punto ya ocurrían muchos cambios postmortem para poder obtener algún tipo de muestra y posteriormente, ser analizada o para realizar una necropsia.

Aunque no se tiene una prueba diagnóstica que confirme o aproxime a la causa de la muerte de las aves de esta granja, tampoco se descarta que estas puedan tener un origen infeccioso. Por tal razón, es responsabilidad de la granja promover todas las medidas de prevención y control de enfermedades de origen viral y/o bacteriano, entre las cuales es cumplir con los esquemas de vacunación establecidos.

Relación de Casos Clínicos con Retrasos en la Vacunación

No se logró encontrar relación alguna de la presencia de esta mortalidad con la aparición de enfermedades o infecciones compatibles, en primer lugar porque la mortalidad se presenta de manera individual y no en masa, en segundo lugar, la recurrencia de mortalidad en la granja no es tan elevada para sospechar de la presencia de alguna patología especifica y en tercer lugar, ha trascurrido mucho tiempo desde la última vez que hubo presencia de alguna infección en la granja, incluso del suministro de antibióticos en las aves.

Siguiendo con este razonamiento no es desconocido para nadie del gremio avicultor que este sector tiene gran rentabilidad, siempre y cuando se le de un buen manejo y se sigan los protocolos en sentido literal. Por tanto, la vacunación en las aves es indispensable para generar esa estabilidad sanitaria que rige la continuidad de una producción avícola exitosa.

Los retrasos en el plan vacunal, podrían implicar un descenso en los títulos de anticuerpos del ave contra el agente microbiano. Lo anterior, aumenta el riesgo de desarrollar un proceso infeccioso, que se traduce en el incremento de pérdidas económicas, ya sea por la inversión de insumos para el tratamiento de estas aves enfermas, por la disminución en la relación compra - venta, por la muerte de los animales o incluso por la necesidad de contratación de un profesional para mitigar el problema; En cualquiera que sea el caso, siempre habrá una diferencia significativa entre los costos de llevar un esquema de vacunación completo y oportuno, y el precio de tratar una enfermedad de la granja. Adicionalmente, no hay que dejar de lado las implicaciones que un foco infeccioso puede generar en todo una industria avícola, siendo estas enfermedades de relativamente fácil diseminación las cuales pueden llegar a comprometer la estabilidad sanitaria a nivel regional, e incluso nacional.

Si bien los esquemas de vacunación van a depender de diferentes variables, tales como la normatividad nacional, la zona geográfica, el riesgo de infección con los agentes, tipo de producción,, tipo de vacuna, vía de administración, etc. Existen protocolos básicos de aplicación

de inmunógenos, diseñados incluso por las mismas casas comerciales basados en estudios de medición de niveles de anticuerpos postvacunales.

Para la vacuna de Gumboro se utilizan vacunas de virus vivo con vía de administración intranasal, conjuntival u oral, con una dosis de 1 gota por ave. Según la ficha técnica de la MSD Salud animal en aves de postura se recomienda aplicar a los 7-28 días de edad como primera vacunación y para la revacunación, dependiendo de los niveles de anticuerpos, se recomienda vacunar en un intervalo de una semana (MSD Salud animal, 2020). Mientras que en el boletín técnico Hy-Line sugiere la primera vacunación entre los 15 y 18 días de edad, la revacunación entre los 21 y 25 días de edad y por último, entre los 28 y 32 días de edad con vacuna de virus vivo basándose en el decrecimiento de anticuerpos maternales, así como también el los desafíos de campo (Hy-Line, 2019), destacando que se realiza una revacunación de más con respecto a la casa comercial anterior. De la misma manera, en la Agencia española de medicamentos y productos sanitarios se habla de una primera vacunación a las 3-4 semanas de edad y una revacunación de 3 a 7 días después (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2010), no estando muy alejado del plan vacunal recomendado en la primera ficha técnica mencionada. Respecto con el plan vacunal instaurado en la granja del Noroccidente Antioqueño, se observa que sigue de cierta manera las recomendaciones expuestas en las fichas técnicas mencionadas anteriormente, por lo que sí se rige de forma adecuada a estos, la efectividad será la adecuada.

Para el caso de Newcastle + Bronquitis, se utilizan vacunas de virus vivo con vía de administración ocular de 1 gota por ave. Según el boletín técnico Hy-Line recomienda hacer una primera vacunación entre la 1 y 4 semana de edad, una segunda revacunación entre la 5 y 8 semana de edad y una tercera revacunación entre la 10 y 12 semana, asimismo una cuarta revacunación con vacuna inactivada vía intramuscular entre la semana 14-16 de edad (Hy-Line, 2019). Mientras que en la Agencia española de medicamentos y productos sanitarios afirma que puede realizarse la primera vacunación entre la semana 1 y 3, la segunda revacunación entre la

semana 4 y 9, y la tercera revacunación entre la semana 10 y 16 (Agencia Española de medicamentos y Productos Sanitarios, 2011), teniendo en este caso una revacunación menos que la casa comercial anterior. De esta manera se observa que comparten parte de la secuencia entre vacunaciones y el esquema que se utiliza en la granja de Noroccidente Antioqueño es similar a estos, aunque en esta última se realizan 5 revacunaciones en total para esta patología buscando en todo momento la correcta inmunización de las aves que pasarán a su etapa de postura.

Para la vacuna de viruela, se utilizan vacunas de virus vivo, vivo atenuado y recombinadas con vía de administración inyectable a una dosis de 0.2 ml aproximadamente puncionando en la cara interna en el pliegue del ala. En el articulo de Glotis y Skinner mencionan que las vacunas para viruela “tienden a clasificarse en dos: Las de origen embrionario de pollo (CEO) y las de origen de cultivo de tejidos (TCO)”, por lo que afirman que las de origen de cultivo de tejidos por estar más atenuadas pueden utilizarse en pollitos de 1 día de edad pero no brindarían una protección a largo plazo por lo que se tendrían que revacunar a la semana 6 de edad , mientras que las de origen embrionario deben suministrarse hasta que las aves tengan varias semanas de edad (Glotis & Skinner, 2018). Según el boletín técnico de Hy-Line se recomienda realizar una o dos vacunaciones, dependiendo de la vacuna que se vaya a implementar o del área geográfica (si son áreas con un desafío alto), si es en aves menores a 6 semanas de edad se debe usar una vacuna de virus vivo atenuado y la segunda revacunación entre las 8 y 14 semanas de edad, o realizar una sola vacunación después de las 6 semanas de edad (Hy-Line, 2016), de esta manera afirma la información suministrada en el primer articulo. Por los datos mencionados anteriormente, se puede decir que en la granja del Noroccidente Antioqueño el riesgo de exposición a la patología no es tan alto por lo que solo se realiza una vacunación, y siendo de esta manera ha demostrado ser suficiente, ya que no se han reportado aves afectadas por esta patología.

En el caso de la vacuna triple, se utilizan vacunas de virus inactivado con vía de administración intramuscular con una dosis de 0.25 ml a 0.5 ml aproximadamente. Esta vacuna es un refuerzo para la enfermedad de Newcastle + Bronquitis, aportando una revacunación más con otro tipo de virus y también se incluye una vacunación para la enfermedad del Síndrome de baja postura, que según la ficha técnica de Hy-Line, 1 sola vacunación es efectiva en la semana 14-18 de edad (Hy-Line, 2019).Comparado con el plan vacunal establecido en la granja del Noroccidente Antioqueño, se cumple de manera efectiva y ha demostrado un buen nivel de eficacia.

Comparando la información anteriormente mencionada con los retrasos en el esquema vacunal que se presentó en la granja de Noroccidente Antioqueño, se podría decir que no suponen un riesgo alto, debido a que los atrasos que se presentan están dentro de los rangos de tiempo que establecen las casas comerciales para llevar a cabo la vacunación. De esta manera, aunque no se debería correr el riesgo de exponer de alguna manera a las aves que están siendo vacunadas, en diferentes casas comerciales plantean que estos tiempos establecidos para realizar las vacunaciones son los adecuados, debido a los títulos de anticuerpos generados y su permanencia en el tiempo, o a la susceptibilidad del ave basándose en su edad o incluso en la zona en la que se encuentra, por lo que si se está dentro de los parámetros mencionados anteriormente y los atrasos no superan los días establecidos por las organizaciones de los medicamentos utilizados, no tendrían por qué implicar un riesgo inminente en las aves de esta granja. Cabe aclarar que lo ideal sería cumplir con los tiempos impuestos por el médico veterinario encargado y por los establecidos en la literatura para asegurar una inmunidad efectiva en estas aves de levante y que puedan pasar a la siguiente etapa de postura en las mejores condiciones.

Al momento de vacunar a las aves se deben tener en cuenta varios aspectos, uno de ellos es la verificación de la eficacia de la vacunación y se puede realizar de manera indirecta

evaluando la respuesta inmune producida, es decir, se pueden realizar estudios en varios galpones al azar para medir los títulos de anticuerpos que se generaron con la vacunación en las aves y de esta manera tener mas certeza de si se está realizando la protección adecuada. Otro aspecto importante es tener en cuenta que pueden existir fallas en las vacunas y esto puede depender del animal, del microorganismo como tal o también de la vacunación.

En algunos casos, las aves pueden presentar condiciones de inmunosupresión, lo que las hace mas predisponentes a adquirir diferentes infecciones y perderán la capacidad de generar inmunidad adecuada frente a la vacunación, por lo que carecerá de una respuesta inmune suficiente. Esta condición puede ser en parte mitigada mediante el suministro de suplementos vitamínicos que refuerzan el sistema inmune.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que muchos de los patógenos principalmente virales, tienen la capacidad de sufrir mutaciones y recombinaciones en su material genético como parte de su evolución, lo cual le permitirá sobrevivir en diferentes condiciones. Lo anterior, puede implicar un reto a nivel de inmunidad, ya que como consecuencia de estas variaciones genéticas, se van a presentar cambios moleculares en el virus que afectan el reconocimiento de los antígenos virales por parte de los anticuerpos vacunales, expresado como una falla en la eficacia de la vacuna.

Como se mencionó anteriormente, aunque la variabilidad genética del antígeno pueda representar de cierta manera un desafío para el avicultor, el hecho de cumplir al pie de la letra con el plan de vacunación establecido, llevar a cabo los parámetros sanitarios y de bioseguridad instaurados son medidas suficientes para mantener un control y un equilibrio en la salud animal de las aves y por ende, en el entorno.

También entra en juego dos aspectos relevantes: Primero, si se da la presencia masiva del microorganismo, superando la capacidad de defensa del sistema inmune esto estará generando que la vacuna sea insuficiente para que el ave pueda estar protegida y en segundo lugar, se pueden presentar brotes tempranos de la enfermedad, es decir, si se da un brote del

microorganismo antes de que el organismo haya generado la inmunidad frente a este, de la misma manera la vacunación no tendrá la efectividad buscada y se va a desarrollar el cuadro clínico. Si se habla de la vacuna en sí, esta también puede involucrar fallas en la adquisición de la inmunidad, ya sea por mal manejo de la misma, es decir, si se le da un almacenamiento inadecuado (Refrigeración) o no se tiene en cuenta la fecha de caducidad, evidentemente va a perder su efectividad y las aves no tendrán una inmunidad adecuada; Adicionalmente si se aplica la vacuna en una edad diferente a la estipulada, si se administra por una vía errónea o incluso si no se vacuna de forma homogénea el galpón, todo resulta igualmente en fallos vacunales.

A pesar de no tener evidencias científicas que afirmen que algún retraso en el plan de vacunación o por lo menos, en una vacuna especifica genere alguna consecuencia en la cual se pueda ver comprometida la integridad física y fisiológica de las aves, se da a conocer en muchos casos la variabilidad genética que pueden tener los agentes para los cuales se protegen las aves de corral, por lo que la preocupación va más allá de la presencia de signología en los animales, más bien la importancia radica en el desafío que representa que la inmunidad que se tiene actualmente, en un futuro no muy lejano, empiece a presentar fallos que se traduzcan en complicaciones en la adquisición de inmunidad y por ende, en la prevalencia de enfermedades infecciosas en las granjas de aves de corral. De esta manera se confirma una vez más la importancia del cumplimiento de los parámetros sanitarios y de bioseguridad, para mantener un equilibrio en la granja sin tener que preocuparse por la aparición y posible propagación de agentes infecciosos que puedan generar algún impacto negativo (Ravikumar, Chanty & Prabakaran, 2022).

Una solución frente a esta problemática, si en la granja se están presentando muchas fallas al momento de la vacunación y si se es consciente de que puede haber retrasos en las mismas, es el suministro de productos inmunoestimulantes, todo con el fin de mejorar la respuesta por parte del organismo del ave frente a la vacunación. En la actualidad se habla de pronutrientes inmunoestimulantes, que son básicamente “moléculas activas que tienen la

capacidad de mejorar la respuesta vacunal e incrementar la inmunidad tanto celular como humoral” (Maguregui, 2019); De esta manera se busca aumentar los títulos de anticuerpos en las aves evitando la aparición de enfermedades y disminuyendo las pérdidas en la producción.

Recomendaciones

Medidas y Estrategias para Garantizar el Cumplimiento del Esquema de Vacunación

Con el fin de cumplir con el programa de inmunización de la granja y disminuir así la probabilidad de aparición de enfermedades de origen infeccioso en las aves, se proponen las siguientes estrategias que puedan hacer más eficaz y rápida la vacunación, de esta manera se puede disminuir en gran medida los retrasos.

Cambiar los métodos y el material de aplicación: Cambiar a un método de vacunación masiva, es decir, en vez de administrar la vacuna oral de manera individual, suministrarla en los bebederos para el caso de la vacuna de Gumboro o para la vacuna de Newcastle + Bronquitis infecciosa se puede manejar en aspersión. Por otro lado, las vacunas que se suministran intramuscular, en las cuales se pierde mucho tiempo regulando la jeringa para cargarla o para administrar la dosis exacta, se puede implementar una pistola dosificadora que actúa de manera automática, así el proceso sería más rápido y eficiente.

Incluir capacitaciones regulares al personal de la granja también ayudaría a generar consciencia de los riesgos o enfermedades que pueden contraer las aves al excluirlas de alguna manera de la adquisición de inmunidad aportada con la vacunación.

Realizar revisiones constantes por parte del productor dueño de la granja, para que se tenga un control mas riguroso del cumplimiento del esquema vacunal y para proponer incentivos al personal, de esta manera se puede dar continuidad al proceso de vacunación periódico del lugar y siga con el correcto cumplimiento de las demás labores de la granja.

Conclusiones

En conclusión, se debe tener en cuenta que el plan sanitario en todas las granjas avícolas es indispensable para mantener un equilibrio óptimo en todos los aspectos, desde el correcto desarrollo inmunológico de las aves y el incremento de uniformidad hasta el ascenso económico y el prestigio del lugar. En cualquier caso, es de suma importancia contar con un plan de vacunación oportuno y cumplirlo a cabalidad para evitar posibles repercusiones negativas en cuanto a salud y bienestar de las aves, además de la bioseguridad de la granja.

Como se observó a lo largo del trabajo, la granja del Noroccidente Antioqueño presenta algunos problemas entorno a la aplicación precisa de algunas vacunas (principalmente de Newcastle + Bronquitis), explicado a la falta de tiempo y de personal de la granja para cumplir a cabalidad con el plan de vacunación. Sin embargo, a pesar de este incumplimiento, el sitio cuenta con una adecuada bioseguridad que contrarresta en parte, el riesgo que pueda surgir debido a cualquier falla en la inmunidad de las aves por la no administración de vacunas en los tiempos estipulados.

Por otro lado, no se pudo realizar una asociación de los casos clínicos y mortalidad de las aves, a las fallas de inmunización. Lo anterior, debido a la falta de herramientas diagnósticas oportunas, tales como necropsias, serologías y pruebas moleculares.

Con un buen número de personas a cargo de la granja, implementando correctamente los protocolos de bioseguridad establecidos, siguiendo a cabalidad semana a semana la aplicación de las vacunas correspondientes, estableciendo una vigilancia minuciosa de los galpones para descartar presencia de algún comportamiento no fisiológico de las aves o incluso, detectar falencias en el levante e implementar estrategias que puedan aportar para el desarrollo inmunológico oportuno de los ejemplares es de los aspectos más importantes a tener en cuenta para garantizar el crecimiento económico y sanitario de la granja, elementos que no solo favorecerían al personal encargado como tal, sino también al gremio avicultor en general, ya que

estaría aportando al entorno acciones responsables y con esto, estaría preservando la continuidad y trascendencia de la industria tanto a nivel regional como nacional.

Referencias

Valencia, A. Nieto, D. (2019). "*Sanidad en la industria avícola*". Federación Nacional de Avicultores FENAVI. https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/SANIDAD-EN-LA-INDUSTRIA-AV%C3%8DCOLA.pdf

Romero, M. Narváez, W. Sánchez, J. (2009). "E*nfermedad de newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano***"**. Scielo. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-02682009000200007&script=sci_arttext

Bohórquez, L. (). "*Newcastle*". Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. https://www.ica.gov.co/getdoc/6c1acffb-f954-418e-af98-f2c8c4859ec2/newcastle-(1).aspx

"Influenza Aviar". Organización Panamericana de la Salud-OPS. https://www.paho.org/es/temas/influenza-aviar

Patiño, B. Baldrich, N. Duque, S. (2017). "*Análisis del modelo normativo de prevención sanitaria de influenza aviar en Colombia*". Universidad de la Amazonia. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/4+2017+(2).pdf

Escaffre, O. Le nouën, C. Amelot, M. Ambroggio, X. Ogden, K.M. Guionie, O. Toquin, D. Müller, H. Islam, M.R. Eterradossi, N. (2013). "*Both genome segments contribute to the pathogenicity of very virulent infectious bursal disease virus*". J. Virol., 87, 2767–2780.

Acevedo, A. (2017). "*Virus de la bronquitis infecciosa: un desafío para la avicultura*". Scielo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000300007

Bertalmio, M. Sarmiento, P Katz, H. Okada, K. Pedrana, G. (2017). "*Diagnóstico histopatológico de viruela cutánea en ave de traspatio (Gallus domesticus) en Uruguay*". Scielo. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092017000100003

Morales, I. (2020). "*Tópicos de sanidad aviar: viruela infecciosa aviar*". Universidad Central del Ecuador. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ArtculoCientficoSanidadAviar.IsmaelMorales.pdf

Ponsa, F. (2013). "*¿Por qué son necesarias tantas vacunas a las gallinas ponedoras?*". Avicultura.com. https://avicultura.com/por-que-son-necesaris-tantas-vacunas-a-las-gallinas-ponedoras/

Jaimes, J. Gómez, A. Álvarez, D. Soler, D. Romero, J. Villamil, L. (2010). "*Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola*". Scielo. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-93542010000200005&script=sci_arttext

Federación Nacional de Avicultores de Colombia – FENAVI. (2017). "El momento de la avicultura". https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-250.pdf

Anzola, H. Pedraza, A. Lezzaca, M. "*Las buenas practicas de bioseguridad en granjas de producción aviar y plantas de incubación*". Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. https://www.ica.gov.co/getattachment/af9943f9-87a5-4897-9962-2d414fa0fdbf/Publicacion-10.aspx

Barrero, D. (2022). "*Autodeclaración de la república de Colombia como país libre de Newcastle en aves de corral*". Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. https://www.woah.org/app/uploads/2022/11/2022-11-colombia-nc-selfd.pdf

Quintana, J. (2015). "*Patogenia de la influenza aviar*". Avicultura.mx. https://www.avicultura.mx/destacado/Patogenia-de-la-influenza-aviar

Wit, J. Baxendale, W. "*Patogénesis – Enfermedad de Gumboro*". MSD Animal Health. https://www.enfermedad-gumboro.com/enfermedad/patogenesis/

Mondragón, N. (2015). "*Bronquitis infecciosa: epidemiologia y control"*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.elsitioavicola.com/articles/2682/bronquitis-infecciosa-epidemiologia-y-control/

Lorenzoni, G. (2021). "*Bronquitis infecciosa en pollos*". PennState Extension. https://extension.psu.edu/bronquitis-infecciosa-en-pollos

Banda, A. Pulido, M. (2019). "*Conceptos importantes a tener en cuenta para el control y diagnostico de Lanringotraqueítis infecciosa aviar*". Federación Nacional de Avicultores de Colombia – FENAVI. https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/04/CONCEPTOS-IMPORTANTES-LARINGOTRAQUEITIS-AVIAR.pdf

Maguregui, E. (2019). "*Efecto de pronutrientes inmunoestimulantes sobre la inmunidad vacunal frente a IBD, IBV y ND*". Veterinaria digital. https://www.veterinariadigital.com/post_blog/efecto-de-pronutrientes-inmunoestimulantes-sobre-la-inmunidad-vacunal-frente-a-ibd-ibv-y-nd/#:~:text=Los%20pronutrientes%20inmunoestimulantes%20son%20mol%C3%A9culas,inmunidad%20tanto%20celular%20como%20humoral.

Diez, D. (2020). "*Los fallos vacunales en avicultura*". Veterinaria digital. https://www.veterinariadigital.com/articulos/los-fallos-vacunales-en-avicultura/

Pérez, R. Colas, C. (2022). "*Guías metodológicas para la evaluación de la protección ambiental, la sostenibilidad y el bienestar animal en sistemas de producción avícola intensivos*". Medigraphic.com. https://www.medigraphic.com/pdfs/biotecapl/ba-2022/ba221b.pdf

Villanueva, C. Oliva, A. Torres, A. Rosales, M. Moscoso, C. González, E. (2015). "*Manual de producción y manejo de aves de patio*". Programa Agroambiental Mesoamericano. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_producion_manejo_aves_de_patio.pdf?sequence=1

Gamietea, I. (2019). "Coriza Infecciosa Aviar y algunas recomendaciones sobre prevención y control de enfermedades de las aves en general". INTA digital. https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/5935

Jacóme, C. (2011). "*Evaluación del efecto de la Acetamida Furanica Bromada (AFB) frente a cepas salvajes de Pasteurella multocida aisladas de gallinas White Leghorn*". Universidad de Granma. https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/647/1/T-UTC-0515.pdf

Castillo, G. Koga, Y. Alvarado, A. Tinoco, R. Fernández, D. (2014). "*Aislamiento e identificación bioquímica de cepas de Pasteurella multocida y Gallibacterium anatis en aves de producción con signos respiratorios*". Scielo. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172014000400010&script=sci_arttext

Domínguez, D. (2017). "*Salmonelosis aviar*". PennState Extension. https://extension.psu.edu/salmonelosis-aviar

Ángel, D. (2023). "*CDC público un informe técnico sobre el virus de la influenza aviar A (H5N1) altamente patógena ¿Cuál es la situación en Colombia?*". Consultor Salud. https://consultorsalud.com/influenza-aviar-altamente-patogena-informe/#:~:text=En%20Colombia%2C%20desde%20el%2019,)%20y%20silvestres%20(3).

Burns, K. Fernández, R. Rojo, F. García, H. (2008). "*El sistema inmune de las aves*". Wattagnet. https://www.wattagnet.com/home/article/15482230/el-sistema-inmune-de-las-aves-una-breve-revision#:~:text=La%20inmunidad%20de%20adaptaci%C3%B3n%20se,establecen%20la%20protecci%C3%B3n%20contra%20desaf%C3%ADos

Robin, O. (2010). "*Sistema inmune aviar*". Asociación Española de Ciencia Avícola – AECA – WPSA. https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/dr._oscar_robin.pdf

Sánchez, V. (2013). "*Aplicación de técnicas moleculares para la detección de contaminación con otros agentes virales en vacunas de Newcastle*". Pontificia Universidad Javeriana. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/SanchezIzquierdoVictorManuel2013.pdf

Biárnes, M. (2014). "*La enfermedad de Gumboro (I)*". Portal Veterinaria. https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/11277/la-enfermedad-de-gumboro-i.html

Acevedo, A. (2010). "*Bronquitis Infecciosa Aviar: Diagnostico y control*". REDVET. https://www.redalyc.org/pdf/636/63613123019.pdf

Suarez, F. (2016). "*Informe final de practica profesiona*l". Universidad de Pamplona. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/593/1/Suarez_2016_TG.pdf

Banda, A. Pulido, M. (2019). "*Conceptos importantes a tener en cuenta para el control y el diagnóstico Laringotraqueítis infecciosa aviar*". Federación Nacional de Avicultores de

Colombia – FENAVI. https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/04/CONCEPTOS-IMPORTANTES-LARINGOTRAQUEITIS-AVIAR.pdf

Ponsa, F. (2016). " *¿Por qué son necesarias tantas vacunas a las gallinas ponedoras?*". Engormix. https://www.engormix.com/avicultura/manejo-ponedoras/por-necesarias-tantas-vacunas_a46870/

Criadeaves. (2019). "*Babcock Brown*". https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/babcock-brown/

Ravikumar, R. Chan, J. Prabakaran, M. (2022). " *Vaccines against Major Poultry Viral Diseases: Strategies to Improve the Breadth and Protective Efficacy*". Viruses. https://doi.org/10.3390/v14061195

Abdelaziz, K. Helmy, Y. Yitbarek, A. Hodgins, D. Sharafeldin, A. Selim, M. (2024). "*Advances in poultry vaccines: leveraging biotechnology for improving vaccine development, stability, and delivery*". Vaccines. https://www.mdpi.com/2076-393X/12/2/134

"*Enfermedad de Newcastle*". (2016). Organización Mundial de Sanidad Animal. https://www.woah.org/es/enfermedad/enfermedad-de-newcastle/

"*Enfermedad de Newcastle*". (2008). The Center for Food Security and Public Health. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_de_newcastle.pdf

"*¿Que esta pasando con la influenza aviar en Colombia*?". (2023). Universidad Lasalle. https://museo.lasalle.edu.co/Noticias/observatorio-de-salud-y-bienestar-animal/uls/Que-esta-pasando-con-la-influenza-aviar-en-colombia#:~:text=Hasta%20el%20momento%2C%20no%20se%20han%20reportado%20casos%20humanos%20de,aves%20infectadas%20o%20sus%20secreciones.

"*Ficha técnica de Influenza Aviar*". (2016). SAG. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_ia_feb_2016.pdf

"*Infección por los virus de Influenza aviar de alta patogenicidad*". (2021). Código sanitario para los animales terrestres OMSA. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_avian_influenza_viruses.htm

"*Resolución N° 00002478*". (2023). Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. https://www.ica.gov.co/getattachment/ad31de14-bbe2-4f65-a70a-7a6284e5f18c/2023R00002478.aspx

Lorenzoni, G. (2022). "*Gripe aviar*" . PennState Extension. https://extension.psu.edu/influenza-aviar

Gómez, A. Beltran, M. Álvarez, D. Ramirez, G. (2019). *"Identificación de genogrupos del virus de la enfermedad de Gumboro en granjas avicolas en Colombia*". Scielo. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2019000300463

Bertalmio, M.Sarmiento, P. Katz, H. Okada, K. Pedrana, G. (2017). "*Diagnostico histopatológico de viruela cutánea en ave de traspatio (Gallus Domesticus) en Uruguay*". Scielo. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092017000100003

Rodriguez, E. (2020). "*Enfermedad viral en gallinas, pavos y muchas otras aves*". Veterinaria digital. https://www.veterinariadigital.com/articulos/viruela-aviar-enfermedad-viral-en-gallinas-pavos-y-muchas-otras-aves/

Shanchia, O. Giambrone, J. (2012). " *Infectious laryngotracheitis virus in chickens*". World Journal of Virology. https://www.wjgnet.com/2220-3249/full/v1/i5/142.htm

Blackall, P. (1999). "*Infectious coryza: Overview of the disease and new diagnostic options*". Clinical Microbiology Reviews. https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.12.4.627

Huberman, Y. Terzolo, H. (2016). "*Cólera aviar en aves de corra*l". Portal Veterinaria. https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/12755/colera-aviar-en-aves-de-corral.html

Contreras, M. (2010). "*Salmonelosis aviar: Métodos de prevención y control*". Engormix. https://www.adiveter.com/ftp_public/A2151010.pdf

"*Resolución N° 003651*". (2014). Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b91f59025/2014R3651.aspx

"*Resolución N° 103751*". (2021). Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. https://www.ica.gov.co/getattachment/8af1dd01-6e6f-4cc4-8247-6abe7731b622/2021R103751.aspx

"*Bursitis Infecciosa - Manual terrestre de la OIE*". (2016). Organización Mundial de Sanidad Animal - OMSA. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.12_Bursitis_infecciosa.pdf

"E*nfermedad de Newcastle - Manual terrestre de la OIE*". (2021). Organización Mundial de Sanidad Animal - OMSA. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.14_Enfermedad_Newcastle.pdf

"*Boletín técnico - Recomendaciones de vacunación*". (2019). Hy-Line International. https://www.hyline.com/Upload/Resources/TU%20VACC%20SPN.pdf

"*Hipraviar - B1/H120*". (2011). Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. https://cimavet.aemps.es/cimavet/pdfs/es/p/2275%20ESP/2275_ESP_p.pdf

"*Ficha técnica Nobilis Gumboro D78*". (2020). MSD Salud animal. https://www.msd-salud-animal.cl/wp-content/uploads/sites/45/2021/05/Nobilis-Gumboro-D78-07.2020-v3.pdf

"*Ficha técnica o resumen de las características de Avipro Gumboro VAC*". (2010). Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. https://cimavet.aemps.es/cimavet/pdfs/es/ft/2853%20ESP/2853_ESP_ft.pdf

Glotis, E. Skinner, M. (2018). "*Spotlight on avian pathology: Fowlpox virus*". Avian pathology, 48(2), 87-90. https://doi.org/10.1080/03079457.2018.1554893

"*Boletín técnico Viruela aviar en ponedoras: Un resumen*". (2016). Hy-Line International. https://www.hyline.com/Upload/Resources/TU%20POX%20SPN.pdf