



Caracterización del sistema de bioseguridad en las granjas avícolas, en el municipio de Chinácota, Norte de Santander, Colombia

Characterization of the biosecurity system in poultry farms, in the municipality of Chinácota, Norte de Santander, Colombia

Rito Arnulfo Solano Rojas¹



DOI: <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n2.2021.12345>

RESUMEN: El presente estudio tiene como objetivo, cuantificar los aspectos de bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas presentes en el municipio de Chinácota. Inicialmente en la investigación, se identificaron las granjas avícolas en el municipio de Chinácota, dando un total de 128 granjas, clasificadas en 41 registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y 87 no registradas, de estas, se seleccionó una muestra representativa del 30% de cada grupo equivalente a 38 granjas avícolas distribuidas en 12 registradas y 26 no registradas ante el ICA. Se utilizaron dos instrumentos para la recolección de información, la técnica de lista de cotejo, el método de análisis con el paquete estadístico SPSS y, análisis de los resultados mediante el uso de gráfica o tabla; para determinar la confiabilidad interna de la lista de chequeo se le aplicó el Kuder Richarson; por último, se hizo la triangulación de actores. Los resultados obtenidos por el instrumento 1 (lista de chequeo) arrojaron que el 50% (19 granjas) de la muestra cumple con los requisitos establecidos; en los ítems específicos, se tiene un 40% de cumplimiento en promedio. En cuanto al instrumento 2 (Evaluación de los factores socio – económicos), se puede resaltar la falta de conocimiento, capacitación, acompañamiento a los productores y como principal limitante el factor económico para la implementación de sistemas de bioseguridad. Por último, se analizó e interpretó la información, considerando medidas pertinentes que mejoren la adopción del sistema de bioseguridad a nivel de las granjas, generando un producto con calidad e inocuidad.

PALABRAS CLAVES: Avicultura, Regulación, Adopción, Normatividad, Implementación.

ABSTRACT: The objective of this study is to quantify the biosecurity aspects that poultry farms present in the municipality of Chinácota must comply with. Initially in the investigation, the poultry farms in the municipality of Chinácota were identified, giving a total of 128 farms, classified as 41 registered with the Colombian Agricultural Institute (ICA) and 87 not registered, of these, a representative sample of 30 was selected. % of each group equivalent to 38 poultry farms distributed in 12 registered and 26 not registered with the ICA. Two instruments were used to collect information, the checklist technique, the method of analysis with the statistical package SPSS and analysis of the results through the use of graphs or tables; To determine the internal reliability of the checklist, the Kuder Richarson was applied; Finally, the actors' triangulation was carried out. The results obtained by instrument 1 (check list) showed that 50% (19 farms) of the sample meet the established requirements; in the specific items, there is a 40% compliance on average. As for the instrument 2 (Evaluation of socio-economic factors), the lack of knowledge, training, accompaniment to producers and the economic factor for the implementation of biosafety systems can be highlighted as the main limiting factor. Finally, the information was analyzed and interpreted, considering pertinent measures that improve the adoption of the biosecurity system at the farm level, generating a product with quality and safety.

KEYWORDS: Poultry Farming, Regulations, Awareness, Adoption, Implementation.

FECHA DE RADICACIÓN: 18 de enero de 2021 **FECHA DE APROBACIÓN:** 13 de abril de 2021

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO: Solano Rojas, R. A. (2021). Caracterización del sistema de bioseguridad en las granjas avícolas, en el municipio de Chinácota, Norte de Santander, Colombia. *Cien. Agri.* 18(2): 1-10. <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n2.2021.12345>

I. Introducción

Los sistemas avícolas familiares siendo rurales y en pequeña escala, desempeñan una función esencial para la preservación de los medios de vida en los países en desarrollo, al suministrar productos avícolas a las zonas rurales y prestar un importante apoyo a la sociedad rural. La producción de aves de corral en pequeña escala, seguirá brindando oportunidades de generación de ingresos y de nutrición humana de calidad disminuyendo la pobreza rural, por eso la importancia de aumentar la productividad al menor costo posible (DANE, 2007).

Dada la necesidad de mejorar el rendimiento en los productores de pequeña escala, es importante identificar los riesgos, para Galindo (2005), el mayor riesgo que puede tener una producción avícola, es no contar con un plan de bioseguridad, siendo parte fundamental de cualquier empresa avícola para reducir la aparición de enfermedades en los galpones. El concepto de bioseguridad en una explotación avícola hace referencia al mantenimiento del medio ambiente libre de microorganismos o, al menos con una carga mínima que no interfiera con la productividad de las aves encasadas ya sea ponedoras, reproductoras o de engorde. Otra definición para el concepto de bioseguridad es dada por Aguilera (2014) “como el conjunto de prácticas de manejo que van encaminadas a reducir la entrada y transmisión de agentes patógenos y sus vectores en las granjas avícolas”, de estos conceptos se entiende que las medidas de bioseguridad están diseñadas para prevenir y evitar la entrada de agentes patógenos que puedan afectar la sanidad, el bienestar y los rendimientos zootécnicos de las aves; y como lo describe Correa (2015) “la bioseguridad, es la práctica de manejo más económica y segura para el control de las enfermedades”. Ningún programa de prevención de enfermedades, puede obviar un plan de bioseguridad, si se tiene en cuenta que muchas de estas enfermedades patógenas pueden durar hasta años (Villagran, 2017).

Un buen sistema de bioseguridad debe buscar reducir al máximo la exposición a los agentes endémicos o exóticos, mantener las aves libres de patógenos específicos y brindar un ambiente sanitario adecuado en el cual las aves puedan desarrollar todo su potencial genético y zootécnico. Los avicultores en Colombia tienen una visión positiva de la bioseguridad (Bohórquez, 2014), pero por lo general son escépticos en invertir en estas medidas, debido a la falta de conocimiento necesario para implementar un sistema como este, pero muchas veces no tienen en cuenta los beneficios futuros que se obtendrán.

Según, Rivera (2019), con la finalidad de prevenir, controlar y erradicar la presencia de enfermedades aviares, la autoridad sanitaria oficial, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ha establecido medidas básicas de bioseguridad y demás requisitos sanitarios que son de cumplimiento obligatorio para todas las granjas avícolas del país (FENAVI, 2020).

El objetivo principal de la investigación fue, realizar un estudio para la construcción colectiva de un plan de mejoramiento de la bioseguridad en las granjas avícolas de Chinácota, Norte de Santander (Colombia) se establecieron cuatro objetivos específicos; primero, se evaluó el cumplimiento normativo en bioseguridad de las granjas avícolas comerciales; segundo, se caracterizó la avicultura comercial incluyendo las familias que atienden las granjas; tercero, se realizaron talleres participativos retroalimentando los resultados con los avicultores; por último, se formulan estrategias de medidas sanitarias preventivas aplicables en las granjas de aves comerciales de acuerdo a la normatividad en bioseguridad e inocuidad de la producción primaria.

II. Materiales y Métodos

La naturaleza de la presente investigación, es cuantitativa, con una selección de diseño no experimental, desarrollada en el municipio de Chinácota, Norte de Santander, ubicado en el valle que se forma al bifurcarse poco antes de Pamplona, la Cordillera Oriental, a 7°37' N y 72°36' O, del Meridiano de Greenwich, con una temperatura promedio de 22 °C, su altitud va desde los 600 a los 3200 m.s.n.m. y su población es de 15378 habitantes, de los cuales 8732 residen en la cabecera municipal y 6142 residen en el sector rural.

Con una población de 128 granjas avícolas, entre registradas y no registradas ante el ICA, se tomó una muestra representativa del 30% de cada grupo, para un muestreo total de 38 granjas avícolas distribuidas en 12 granjas registradas y 26 no registradas.

Como instrumento para la recolección de la información, se aplicó la técnica de lista de cotejo, el método de análisis con el paquete estadístico SPSS, por último se hizo la triangulación de actores, para mayor precisión de los resultados; mediante un diseño estadístico SPSS, donde se analizó y se interpretó la información obtenida en campo.

En el desarrollo de los objetivos planteados se aplicó el instrumento de encuesta, donde se citaron preguntas tales como; ¿Usted utiliza prácticas de bioseguridad en su granja?, ¿El factor económico es importante para la implementación de prácticas en bioseguridad?, ¿Existe la necesidad de crear estrategias para la adopción de un sistema de bioseguridad aplicada a la producción primaria de la avicultura?, ¿Usted recibe capacitaciones por parte del ICA con regularidad respecto a planes de bioseguridad avícola?, ¿Considera importante la bioseguridad en el sistema de producción de aves?, ¿Tiene usted conocimiento si al aplicar las normas de bioseguridad mejora la comercialización de sus productos? Entre otras, uno de tipo dicotómico (Instrumento 1) y otro tipo escala likert (Instrumento 2); las cuales fueron aplicadas al azar entre la muestra; para las granjas registradas (12), como las no registradas (26).

Al momento de la visita a cada granja se aplicaron los dos instrumentos de evaluación: Instrumento 1: lista de chequeo granja avícola Biosegura comercial. Subgerencia de Protección Animal - Dirección Técnica de Sanidad Animal. El cual contempló los ítems: 1. requisitos de bioseguridad e infraestructura; 2. Obligaciones generales; 3. prohibiciones del titular de la certificación de bioseguridad; 4. Disposiciones frente al almacenamiento, envase y rotulado del huevo; 5. Transporte del huevo; 6. procedimientos operativos estandarizados (POE) documentados; 7. Formatos de control de los procedimientos operativos estandarizados (POE). El Instrumento 2: compuesto por 20 preguntas enfocadas a evaluar los factores socio-económicos. No se consideró evaluar la confiabilidad para el instrumento 1, el cuál es un instrumento del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, aplicado a nivel nacional y aprobado por expertos, siendo este un instrumento con pregunta cerrada de tipo dicotómico. Para el instrumento 2, fue enviado a evaluación de tres expertos para su aprobación y poder aplicar el mismo en campo.

III. Resultados y Discusión

Por medio de las visitas técnicas con el acompañamiento de funcionarios del ICA, se determinó una población de 87 granjas no registradas, sumadas a las registradas (41 granjas) se obtuvo una población total 128 granjas avícolas en el municipio de Chinácota Norte de Santander.

Por medio del Instrumento 1, se evaluaron 13 categorías y 114 requisitos, encontrando un promedio de 46,5% y una mediana de 43,0% en el cumplimiento general de los requisitos para todas las granjas, siendo la granja con mejor desempeño Villa hermosa como se muestra en la Tabla I, aunque cabe resaltar que, el mejor resultado no sobre pasa el 80% del cumplimiento general.

TABLA I. Granjas con mejor cumplimiento

Posición	Granja	Porcentaje general
1	Villa Hermosa	78,9%
2	Guasimales	75,4%
3	La Cristalina	75,4%
4	Milpas	74,6%
5	La Selva	73,7%

También se determinó que, de las 38 granjas encuestadas, 23 cumplen con menos de la mitad de los requisitos, equivalente al 60,5% y 15 granjas (39,5%) cumplen más del 50% de los requisitos. Tres granjas tienen un cumplimiento menor al 20%, como se puede apreciar en la tabla II.

TABLA II. Granjas con menor cumplimiento

Posición	Granja	Porcentaje general
38	Algarrobo	15,8%
37	El Horizonte	18,4%
36	La curva	18,4%
35	Agrotomasina	20,2%
34	La Palestina	23,7%

Los requisitos relacionados con la prohibición del titular y la infraestructura son los que mayor cumplimiento tienen, el control integrado de plagas, almacenamiento, envase y rotulado tiene un índice de cumplimiento menor a los demás, como se observa en la figura 1.

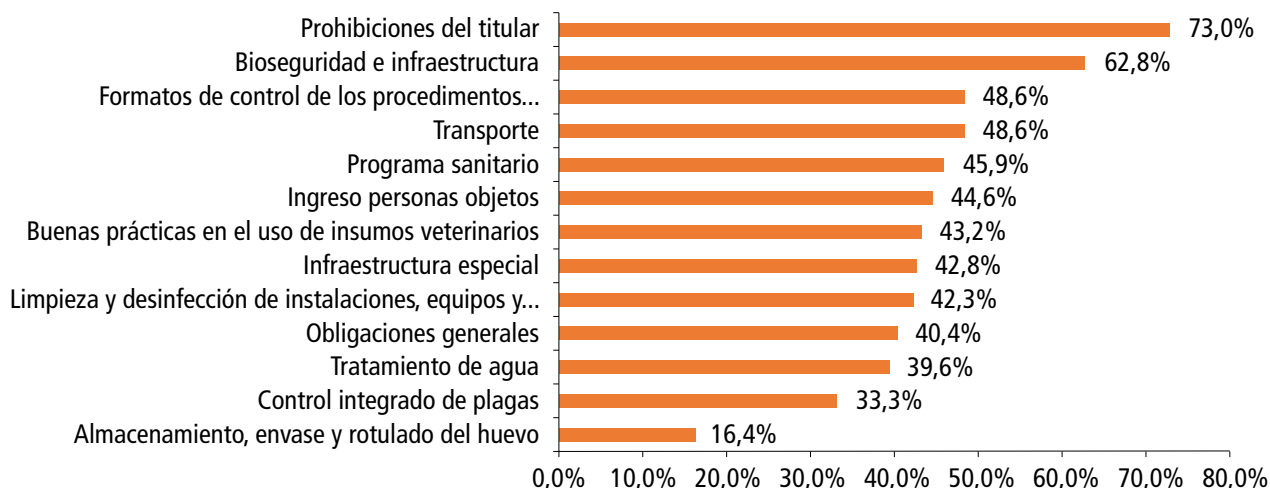


FIGURA 1. Cumplimiento por categoría

Por medio de la segunda herramienta, se determinó que las granjas sin importar el registro, coinciden en la importancia de implementar sistemas de bioseguridad, mantener una relación asertiva con el personal del ICA para orientarse en mejorar las prácticas de sanidad. Además, se identifica que el principal lugar de sacrificio de aves, es las plantas de beneficio, tal como se observa en la tabla III.

Aunque con un porcentaje alto de granjas (71,1%) consideran que existe una correlación entre implementar sistemas de bioseguridad y la mejora de la comercialización de los productos, el 60,3% cumplen con menos de la mitad de los requisitos establecidos por el ICA.

La Normatividad que se evalúa en la Lista de Chequeo Granja Avícola Biosegura Comercial (Instrumento 1), dentro de los requisitos se encuentran: bioseguridad e infraestructura, requisitos especiales para las áreas de clasificación, almacenamiento, embalaje y despacho de huevos para el consumo

TABLA III. Tipo de respuestas mayor frecuencia

Ítem	Pregunta	Mayor frecuencia	
1	¿Usted utiliza prácticas de bioseguridad en su granja?	Siempre	44,7%
2	¿El factor económico es importante para la implementación de prácticas en bioseguridad?	Siempre	52,6%
3	¿Es necesario proponer estrategias para la implementación de medidas sanitarias preventivas permanente en granjas de aves comerciales?	Siempre	57,9%
4	¿Existe la necesidad de crear estrategias para la adopción de un sistema de bioseguridad aplicada a la producción primaria de la avicultura?	Siempre	55,3%
5	¿Usted recibe capacitaciones por parte del ICA con regularidad respecto a planes de bioseguridad avícola?	Algunas veces	39,5%
6	¿Considera importante la bioseguridad en el sistema de producción de aves?	Siempre	73,7%
7	¿Los entes encargados ejecutan permanentemente visitas de supervisión a los productores avícolas?	Algunas veces	42,1%
8	¿Su grupo familiar ha participado en capacitaciones respecto a bioseguridad en las aves?	Nunca	47,4%
9	¿Mantiene una comunicación asertiva con el personal de ICA?	Siempre	73,7%
10	¿A su modo de ver existe la necesidad de promover un curso diseñado a la medida de las necesidades de bioseguridad en las granjas avícolas del sector?	Siempre	47,4%
11	¿Considera usted que cumple con la normativa en bioseguridad en su granja avícola comercial?	Siempre/Algunas veces	42,1%
12	¿Durante el acompañamiento del personal del ICA, usted se orienta en función de mejorar las prácticas de sanidad?	Siempre	73,7%
13	¿El sacrificio de los animales se lleva a cabo en plantas de beneficio de aves?	Siempre	73,7%
14	¿El plan de capacitación del ente encargado de la salud pública veterinaria es efectivo en el sistema de producción avícola?	Siempre	42,1%
15	¿Su familia participa en el desempeño de las labores en el sistema de producción de aves?	Siempre	39,5%
16	¿En su predio se han presentado casos de enfermedades en sus animales?	Nunca	60,5%
17	¿En caso de realizar el beneficio de las aves en sus predios, usted aplica normas de bioseguridad que garanticen a inocuidad del producto?	Siempre	67,6%
18	¿Según su opinión en las granjas avícolas comerciales del municipio de Chinácota - Norte de Santander, se da el cumplimiento normativo en bioseguridad?	Algunas veces	39,5%
19	¿Tiene usted conocimiento si al aplicar las normas de bioseguridad mejora la comercialización de sus productos?	Siempre	71,1%

Nota: **En el instrumento 2, se cometió un error al repetir la pregunta 12, es la misma de la pregunta 15; por lo anterior se relacionó los resultados de 19 preguntas. **

humano, obligaciones del titular de la granja, prohibiciones, programas de vacunación obligatoria para las aves de postura, levante, engorde o material genético, requerimientos mínimos que deben contener los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y registros Instituto Colombiano Agropecuario (2014).

En los países menos desarrollados, el aumento previsto en el consumo de huevos entre 2005 y 2015 se estima en un 26 por ciento en comparación con solo el 2,4 por ciento en los países más desarrollados (Windhorst, 2008). Las previsiones anuales del consumo de carne de ave de corral son de un 2,9% y un 1,6 %, respectivamente (FAO, 2010). Además, mejorar los canales de comercialización de sus productos, al mismo tiempo el incremento de ingresos económicos.

En los resultados para el Instrumento 1, lista de chequeo granja avícola Biosegura comercial, arrojó un alto cumplimiento en los requisitos de bioseguridad e infraestructura, solo 1 granja cumple con la totalidad de indicadores, 22 granjas cumplen entre 23 y 14 indicadores, destacando que en este grupo se encuentran las 12 granjas registradas ante el ICA seleccionadas en la muestra.

El huevo, es uno de los productos que se obtienen de las aves de postura. Para ello se implementó un ítem que evalúa las obligaciones especiales en áreas de clasificación, almacenamiento, empaque, embalaje, despacho, y rotulado del huevo destinado para consumo humano. Este ítem, compuesto por 12 indicadores de cumplimiento, evidencio que ninguna granja cumple con los requerimientos, las 38 granjas están por debajo de la media, quiere decir, que no tienen implementado mínimo 6 indicadores; 13 granjas (34,21%) están entre 3, 4 y 5 indicadores implementados; las 25 granjas restantes están entre 0 y 2 indicadores implementados.

Según, Rodríguez & Pizarro (2018), todos los embalajes que se usen en el transporte de los huevos (cajas o bandejas), deben ser de primer uso. Se permite el empleo de embalajes de retorno siempre que sea posible lavarlos y desinfectarlos para lograr una correcta higienización de estos, la eficacia de dicho proceso deberá ser verificada por la autoridad sanitaria.

Está prohibida la venta de huevos que presenten alteraciones como manchas, la cáscara fisurada, cáscara trizada o rota, signos de putrefacción, manchas de sangre, mohos y parásitos, cuerpos extraños. De esta manera es posible garantizar la inocuidad del producto evitando contaminación cruzada, que puedan generar infección o intoxicación en la población de consumo (Villagran, 2017).

Es importante continuar y/o mantener la implementación de las medidas de bioseguridad solicitadas en las Resoluciones del ICA N° 3650, 3651 y 3652, lo cual se va a ver reflejado en mejores resultados zootécnicos, tales

como, ganancias de peso y producción de huevo, y en la disminución de la mortalidad.

Los procesos operativos estandarizados (POES), son documentos en los cuales se describe la forma en la que se realizan diferentes actividades en la granja avícola, este ítem fue evaluado principalmente en el ingreso de personas, objetos y vehículos a la granjas, sistema de tratamiento de agua, limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios, control integrado de plagas, programa sanitario, buenas prácticas en el uso de insumos veterinarios, implementación de formatos para los POES, arrojó un cumplimiento por debajo del 50% de las granjas, entre 20 y 22 granjas reportaron incumplimiento en general los indicadores establecidos en los POES.

En su conjunto generan la higiene y la sanidad de las aves, a su vez se garantiza la calidad e inocuidad del producto; la OIE (2000), menciona que en el último medio siglo, en los sectores de producción de carne y huevos de la industria avícola mundial, se ha asistido a un incremento significativo de la productividad de las poblaciones de aves de corral modernas.

De todos estos factores básicos, la salud y la enfermedad de las aves de corral son probablemente los menos predecibles, los patógenos aviáres, que comprenden bacterias causantes de enfermedades, virus y parásitos protozoarios, no reconocen las fronteras nacionales, solo los centros de producción y sus planes de control de enfermedades. La medida más importante para lograr una producción sostenible y rentable en un centro de producción de aves de corral es, por tanto, implementar en el emplazamiento las primeras líneas de defensa, es decir, un programa de bioseguridad cuyos componentes actúan sinérgicamente para reducir el riesgo de introducción de patógenos de aves de corral en un centro de producción (Bagust, 2008).

Para establecer medidas de protección adicionales contra patógenos específicos, los avicultores tendrán también que contar con planes de vacunación, que deberán aplicar correctamente, contra los patógenos peligrosos.

Una característica distintiva de los servicios de sanidad avícola en los países desarrollados, es el intercambio periódico de información entre los profesionales de la industria (aunque sus empresas sean competidores comerciales), los servicios gubernamentales de salud (laboratorio y campo) y a menudo, las universidades. Este tipo de comunicación y cooperación se lleva a cabo con regularidad; como se ve reflejado en los resultados, es muy importante implementar métodos efectivos de extensión con miras de mejorar el desarrollo rural en los sistemas de producción avícola en el municipio de Chinácota, apoyándose con las entidades competentes a nivel nacional y regional, como el Instituto Colombiano Agropecuario y FENAVI.

En este orden de ideas, los resultados del instrumento 2. Evaluación de los factores socio-económicos, el cual buscaba identificar, el por qué los

productores no implementan un sistema de bioseguridad en granjas avícolas, el factor principal es el recurso económico, para mejorar las instalaciones e infraestructura; como segundo factor, la carencia de conocimiento y capacitación, por lo que genera nuevamente la importancia en capacitar al personal técnico de cada entidad correspondiente, para que se genere una mejor transferencia de conocimiento generando ideas claras y concientización en los productores.

IV. Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado en el municipio de Chinácota Norte de Santander, destaca el número significativo de predios dedicados a la producción aviar sin acompañamiento técnico permanente por instituciones nacionales como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Federación Nacional de Avicultores, lo que genera un primer eslabón de trabajo: educar, concientizar e incentivar el registro ante el Instituto Colombiano Agropecuario y avanzar en los procesos de certificación como granja biosegura.

Los resultados indican metas a corto plazo las cuales están representadas en capacitar en el registro de los predios en ICA a las 87 granjas identificadas como predios de alto riesgo. Metas a mediano plazo: concientizar, adoptar e implementar un sistema de bioseguridad avícola en cada granja, mediante un acompañamiento continuo y permanente por parte del personal técnico profesional de las entidades competentes, en la cual se pretende incluir a la mujer y a los jóvenes rurales en las actividades a desarrollar en el sistema de bioseguridad en la granja avícola. Metas a largo plazo: certificar los 128 predios en granja avícola biosegura, garantizando la higiene, sanidad de cada granja; de esta manera la calidad e inocuidad de la carne y huevo para consumo humano.

V. Referencias bibliográficas

- Aguilera, M. (2014). *Determinantes del desarrollo de la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología*. Documentos de trabajo sobre economía regional. Volumen (2014), p. 1, 12,50.
- Correa, H. (2015). Calidad del agua en la producción avícola. EL MODELO NRC 2001. *Universidad Nacional de Colombia*.
- DANE. (2007). Dirección de Censos y Demografía – DCD. *Análisis de contexto de los cambios demográficos*.
- FAO. 2010. Chicken genetic resources used in smallholder production systems and opportunities for their development, por P. Sørensen. *FAO Smallholder Poultry Production Paper N° 5*. Roma.
- FAO. (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura, Tendencias y desafíos*, 131. Tomado de <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>

- FENAVI, (2020). *Bioseguridad en la industria avícola*. Recuperado de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/BIOSEGURIDAD-EN-LA-INDUSTRIA-AV%C3%8DCOLA.pdf>
- Galindo, S. (2005) Bioseguridad en granjas avícolas. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(2), 1-17.
- OIE, (2018). SALMONELOSIS. Recuperado (2020) de https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.08_SALMONELLOSIS.pdf
- Resolución 3650 de 2014, Por medio de la cual se establece los requisitos para la certificación de granjas avícolas de material genético. Disponible en: [https://www.ica.gov.co/getattachment/3c2f3642-85a5-4622-91b5-5a31597c2c-b4/2014R3-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/3c2f3642-85a5-4622-91b5-5a31597c2c-b4/2014R3-(1).aspx)
- Resolución 3651 de 2014, Por medio de la cual establece los requisitos para la certificación de granjas avícolas de postura y/o levante. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b-91f59025/2014R3651.aspx>
- Resolución 3652 de 2014, Por medio de la cual establece los requisitos para la certificación de granjas avícola de engorde. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/124802ad-c49c-470d-809e-a9ce5ad3db76/2014R3652.aspx>
- Rivera, O. (2019) *Bioseguridad en la industria avícola* (No. Doc. 19261 2000) CO-BAC, Bogotá).
- Rodríguez, L., Pizarro, T. (2018) Ley de Etiquetado y Publicidad de Alimentos: Chile innovando en nutrición pública una vez más. *Revista chilena de pediatría*, 89(5), 579-581.
- SESA, CONAVE, & IICA. (2014). *Manuales de Implementación: Bioseguridad en Avicultura*, 3–21.
- Villagran, S. (2017). Prevalencia de la resistencia a antibióticos a través de la susceptibilidad de *Escherichia coli* en aves de combate en el norte del Estado de México.
- Windhorst, H. (2008) A projection of the regional development of egg production until 2015. *World's Poultry Science Journal*, 64(3): 356–376.