



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS
LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y
YAHUARCOCHA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médicas Veterinarias

Autoras:

Coyago Galarza Luisa María

Gutiérrez Guañuna Melany Eliana

Tutor:

Chacón Marcheco Edilberto

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Coyago Galarza Luisa María, con cédula de ciudadanía No. 1721435012 y Gutiérrez Guañuna Melany Eliana, con cédula de ciudadanía No. 1751533504, declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: “DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA”, siendo el Doctor en Medicina Veterinaria Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 19 de febrero de 2025



Luisa María Coyago Galarza
C.C: 1721435012
ESTUDIANTE



Melany Eliana Gutiérrez Guañuna
C.C: 1751533504
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **COYAGO GALARZA LUISA MARÍA**, identificada con cédula de ciudadanía **1721435012** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre de 2024

Tutor: Doctor en Medicina Veterinaria Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco

Tema: “**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 19 días del mes de febrero del 2025.



Luisa María Coyago Galarza
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUTIÉRREZ GUAÑUNA MELANY ELIANA**, identificada con cédula de ciudadanía

1751533504 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre de 2024

Tutor: Doctor en Medicina Veterinaria Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco

Tema: “**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 19 días del mes de febrero del 2025.



Melany Eliana Gutiérrez Guañuna
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA”, de Coyago Galarza Luisa María y Gutiérrez Guañuna Melany Eliana, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 19 de febrero del 2025



DMV. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D.

C.C: 1756985691

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Coyago Galarza Luisa María y Gutiérrez Guañuna Melany Eliana, con el título de Proyecto de Investigación: “**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 19 de febrero del 2025



Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
C.C: 0501720999
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Lucia Monserrath Silva Deléy, Mg.
C.C: 060293367-3
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.
C.C: 0502237555
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por guiar mi camino, darme la fortaleza en cada desafío y por brindarme la sabiduría necesaria para culminar esta etapa de mi vida.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional, por creer en mí en cada paso de este camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional, y a mis docentes, por compartir sus conocimientos, su tiempo y su guía en este proceso de aprendizaje.

Un especial agradecimiento a la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y Academia – CEDIA por el soporte financiero entregado para el desarrollo del presente proyecto de investigación, desarrollo e innovación, a través del Fondo I+D+i Universidades para el proyecto I+D+I-XVIII-2023-43- Enfermedades respiratorias en aves.

A mi amiga, Eli, por su amistad desde el primer día de la carrera y por el trabajo en equipo que nos permitió alcanzar esta meta juntas.

A mis amigos, Jenny, Vivi, Nico Christopher, Lucho, Dani, Morelia y Pame por todos los momentos que compartimos juntos, las risas, por ser mi familia y por todo su apoyo durante estos años.

Luisa María Coyago Galarza.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la oportunidad de crecer tanto académica como profesionalmente. A la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y Academia – CEDIA por el soporte financiero entregado para el desarrollo del presente proyecto de investigación, desarrollo e innovación, a través del Fondo I+D+i Universidades para el proyecto I+D+I-XVIII-2023-43- Enfermedades respiratorias en aves. A mi compañera de tesis y gran amiga, Lu, por su colaboración y compañerismo en cada etapa del proceso. A la Ph.D. Nivia Luzuriaga y a la MVZ. Nathaly Reyes, cuyo valioso apoyo y conocimiento guiaron y enriquecieron este trabajo. A mi familia, por cada palabra de aliento, cada sacrificio y cada gesto de apoyo que han hecho posible este logro.

Melany Eliana Gutiérrez Guañuna

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto y mi título a las personas y mascotas que han sido mi mayor fuente de amor, fortaleza e inspiración a lo largo de este camino.

A mi madre, Maritza Galarza y a mi padre, Fredy Coyago por todos sus esfuerzos, por cada sacrificio que hicieron para brindarme la oportunidad de crecer y alcanzar mis metas, por sus palabras de aliento, por su fe en mí y por ser mis mayores ejemplos a seguir.

A mis queridas abuelitas, Carmen Quelal y María Pulupa por su enorme cariño, por cada uno de sus consejos, por su apoyo incondicional, y por enseñarme a no rendirme frente a las adversidades.

A mi hermano mayor, Richard Coyago, por toda su ayuda en los momentos más difíciles, por animarme y por estar siempre a mi lado cuando más lo necesito.

A mis fieles compañeros de cuatro patas, mis gatitas Iby, Luci, Salem y mi perro Kreacher quienes, con su amor incondicional, compañía y travesuras hicieron mis días y noches de estudio, incluso mis momentos más tristes, más llevaderos con su ternura y lealtad.

Y finalmente, a la memoria de mi gato Chivi, que fue mi mayor confidente, que me acompañó en etapas muy importantes de mi vida, incluyendo el inicio de esta meta. Su amor y compañía siempre vivirán en mí, recordándome que nunca estuve sola en este camino.

Luisa María Coyago Galarza

DEDICATORIA

A mi querida familia, especialmente a mis padres, Nelly Guañuna y Flavio Gutiérrez, por su amor incondicional y apoyo en cada paso de este camino. A mis fieles compañeros de vida Maui, Nule y Negrita, por su compañía en los días y noches largas de estudio. A Amaya y Mateo por ser sujetos de práctica durante mi formación académica. A los amigos que se convirtieron en mi familia lejos de casa, por cada momento inolvidable que hemos compartido.

Melany Eliana Gutiérrez Guañuna

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN AVES DE TRASPATIO DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS A LAS LAGUNAS DE YAMBO Y YAHUARCOCHA”

Autoras:

Coyago Galarza Luisa María
Gutiérrez Guañuna Melany Eliana

RESUMEN

Las enfermedades respiratorias en aves domésticas representan una amenaza significativa para la salud y la producción avícola, con un impacto económico considerable en pequeños y medianos productores. El objetivo de esta investigación fue determinar los anticuerpos de enfermedades respiratorias (Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar) en aves

de traspatio de las localidades cercanas a las lagunas de Yambo (provincia de Cotopaxi) y Yahuarcocha (provincia de Imbabura). Se recolectaron muestras sanguíneas de 147 aves domésticas, distribuidas en 119 gallinas, 11 gansos, 15 patos y 2 pavos. A partir de cada muestra, se obtuvo plasma para el análisis serológico, utilizando la prueba ELISA con kits rápidos. Los datos obtenidos fueron analizados en Excel mediante tablas de frecuencia y la prueba de Chi-cuadrado, con un nivel de significancia (α) de 0,05, para evaluar la relación entre la presencia de las enfermedades respiratorias con las especies aviarias y las parroquias de las zonas de estudio. Los resultados evidenciaron que la Bronquitis Infecciosa Aviar tuvo una alta prevalencia (57,82%), mientras que en Influenza Aviar (4,08%) y Newcastle (9,52%) se detectó una positividad baja. Las gallinas mostraron mayor seropositividad a Bronquitis Infecciosa Aviar en comparación con otras especies aviarias de traspatio encontradas en ambas localidades investigadas. En cambio, Influenza Aviar, presentó diferencias entre especies solo en la laguna de Yambo, sugiriendo que gansos y patos son más vulnerables, mientras que en la laguna de Yahuarcocha la enfermedad fue poco frecuente. Por otra parte, no se encontraron variaciones entre especies en el caso de Newcastle en las dos áreas analizadas. La Bronquitis Infecciosa Aviar reveló una elevada presencia en las parroquias aledañas a las lagunas, particularmente en Antonio José Holguín (Laguna de Yambo), el Sagrario y La Dolorosa del Priorato (Laguna de Yahuarcocha). Para el resto de enfermedades estudiadas el número de casos positivos fue bajo, con una distribución bastante homogénea en las diferentes parroquias. En conclusión, la cercanía a cuerpos de agua y la movilidad de aves silvestres podrían influir en la transmisión de estos virus. Además, la falta de medidas de bioseguridad adecuadas podría estar contribuyendo a la alta prevalencia de estas enfermedades en ambas zonas.

Palabras clave: Aves de traspatio, Influenza Aviar, Newcastle, Bronquitis Infecciosa Aviar, ELISA

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "DETERMINATION OF ANTIBODIES TO RESPIRATORY DISEASES IN BACKYARD BIRDS FROM THE LOCALITIES SURROUNDING THE LAGOONS OF YAMBO AND YAHUARCOCHA"

Authors:

Coyago Galarza Luisa María
Gutiérrez Guañuna Melany Eliana

ABSTRACT

Respiratory diseases in domestic birds represent a significant threat to poultry health and production, with a considerable economic impact on small and medium-sized producers. The objective of this research was to determine the antibodies of respiratory diseases (Avian Influenza, Newcastle and Avian Infectious Bronchitis) in backyard birds from the localities near the Yambo lagoon (Cotopaxi province) and Yahuarcocha lagoon (Imbabura province). Blood samples were collected from 147 domestic birds, distributed in 119 hens, 11 geese, 15 ducks and 2 turkeys. From each sample, plasma was obtained for serological analysis, using the

ELISA test with rapid kits. The data obtained were analyzed in Excel using frequency tables and the Chi-squared test, with a significance level (α) of 0.05, to evaluate the relationship between the presence of respiratory diseases with the avian species and the parishes of the study areas. The results showed that Avian Infectious Bronchitis had a high prevalence (57.82%), while Avian Influenza (4.08%) and Newcastle (9.52%) had a low positivity. Chickens showed a higher seropositivity to Avian Infectious Bronchitis compared to other backyard avian species found in both investigated locations. Instead, Avian Influenza showed differences between species only in the Yambo lagoon, suggesting that geese and ducks are more vulnerable, while in the Yahuarcocha lagoon the disease was rare. On the other hand, no variations were found between species in the case of Newcastle in the two areas analyzed. Avian Infectious Bronchitis revealed a high presence in the parishes surrounding the lagoons, particularly in Antonio José Holguín (Yambo lagoon), El Sagrario and La Dolorosa del Priorato (Yahuarcocha lagoon). For the rest of the diseases studied, the number of positive cases was low, with a fairly homogeneous distribution in the different parishes. In conclusion, the proximity to bodies of water and the mobility of wild birds could influence the transmission of these viruses. In addition, the lack of adequate biosecurity measures could be contributing to the high prevalence of these diseases in both areas.

Keywords: Backyard birds, Avian Influenza, Newcastle, Avian Infectious Bronchitis, ELISA.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv

ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Beneficiarios Directos	3
3.2. Beneficiarios Indirectos	3
4. PROBLEMÁTICA	3
5. OBJETIVOS:	4
5.1. General	4
5.2. Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1. Aves de traspatio	6
7.1.1. Gallinas	6
7.1.2. Patos	6
7.1.3. Gansos	7
7.1.4. Pavos	7
7.2. Enfermedades respiratorias en aves	8
7.2.1. Influenza Aviar	8
7.2.2. Newcastle	13
7.2.3. Bronquitis Infecciosa Aviar	17
7.3. Métodos de diagnóstico de enfermedades respiratorias	20
7.3.1. Prueba de ensayo Inmunoabsorción ligado a Enzimas (ELISA).	21

7.3.1.1 ELISA indirecto.....	22
7.3.1.2 ELISA competitivo	22
8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS	22
9. METODOLOGÍA	23
9.1. Localización	23
9.2. Población y muestra	23
9.3. Tipo de investigación	25
9.4. Métodos de investigación	25
9.5. Técnicas de investigación	25
9.6. Instrumentos de investigación	25
9.7. Materiales, equipos e insumos	26
9.8. Procedimiento	27
9.8.1. Fase de campo	27
9.8.1.1 Reconocimiento de las áreas de estudio.....	27
9.8.1.2 Recolección de muestras sanguíneas	27
9.8.1.3 Etiquetado y transporte	27
9.8.1.4 Preparación de las muestras para el análisis	27
9.8.2. Fase de laboratorio.	28
9.8.2.1 Procedimiento de análisis de muestras	28
9.8.2.2 Detección de anticuerpos de Influenza Aviar de tipo A (IA).....	28
9.8.2.3 Detección de anticuerpos de Newcastle (NDV) y Bronquitis Infecciosa Aviar (IBV)	28
9.9. Análisis estadístico	29
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1. Análisis general de la distribución de casos positivos de tres enfermedades respiratorias en aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha. .	30
10.2. Análisis serológico de enfermedades respiratorias en las diferentes especies de aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha	31

10.3. Análisis serológico de tres enfermedades respiratorias en las diferentes parroquias cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.	33
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS)	35
12. CONCLUSIONES	35
13. RECOMENDACIONES	36
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
15. ANEXOS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1 Porcentaje de casos positivos de tres enfermedades respiratorias en aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.	30
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de tareas en relación con los objetivos.	5
Tabla 2 Distribución de muestras sanguíneas por especie en localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.....	24
Tabla 3 Distribución de muestras sanguíneas en las parroquias aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.	24
Tabla 4 Distribución de casos positivos de Influenza Aviar por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).	32
Tabla 5 Distribución de casos positivos de Newcastle por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).	32
Tabla 6 Distribución de casos positivos de Bronquitis Infecciosa Aviar por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).	33
Tabla 7 Porcentajes de casos positivos según las parroquias cercanas a la laguna de Yambo.	34
Tabla 8 Porcentajes de casos positivos según las parroquias cercanas a la laguna de Yahuarcocha.	35

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Determinación de anticuerpos de enfermedades respiratorias en aves de traspatio de las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

Fecha de inicio: abril de 2024

Fecha de finalización: marzo 2025

Lugar de ejecución: Localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto financiado por CEDIA: Estudio de la seroprevalencia y análisis de los factores de riesgo de tres enfermedades respiratorias en aves acuáticas silvestres y en aves domésticas en dos zonas Andinas del Ecuador.

Prevención y control de enfermedades en animales domésticos y silvestres de la Provincia de Cotopaxi.

Recursos Zoogenéticos Locales, conservación y desarrollo sostenible.

Equipo de Trabajo:

Coyago Galarza Luisa María (Anexo 1) Gutiérrez

Guañuna Melany Eliana (Anexo 2)

Tutor:

PhD. Chacón Marcheco Edilberto (Anexo 3).

Área de Conocimiento:

Área: Agricultura

Subárea: 64. Veterinaria.

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador, la avicultura de traspatio es una práctica pecuaria de gran relevancia, según datos proporcionados por ESPAC & INEC, en 2023 el 5,7% de las aves del país pertenecen a este tipo de producción familiar, mientras que el 94,3% restante corresponde a la crianza en planteles avícolas industrializados o tecnificados. Pese a que los datos representan una proporción menor, la producción avícola familiar aporta alimentos nutritivos como carne y huevos, constituyendo una base esencial para la alimentación y el sustento económico para numerosas comunidades rurales (1).

Esta actividad contribuye significativamente al consumo nacional y a la economía del país, de acuerdo con datos estadísticos de la CONAVE 2023 (2), el consumo al año de carne de pollo fue de 30,14 kg por persona, mientras que el consumo de huevos alcanzó las 200 unidades por persona, reflejando su importancia en la dieta ecuatoriana. Además, la crianza de aves tuvo un impacto económico considerable, aportando con el 4% al PIB nacional. Desarrollada principalmente en zonas rurales, donde genera empleo y proporciona productos aptos para el consumo humano. En 2023, la producción bruta anual llegó a un valor de 4 mil millones de dólares, creando más de 300 mil empleos.

En el contexto territorial, la industria avícola está presente en las 24 provincias del país, pero el 80% de crianza aviar se centra en 9 provincias principales, entre ellas Cotopaxi e Imbabura, donde se localizan las lagunas de Yambo y Yahuarcocha respectivamente. Sin embargo, la salud de las aves en estas comunidades está en riesgo debido a la presencia de enfermedades respiratorias, lo cual puede perjudicar gravemente la producción, la sostenibilidad de esta práctica y la seguridad alimentaria (3).

Las enfermedades respiratorias en aves, como la Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar, son extremadamente contagiosas debido a su alta morbilidad y mortalidad. Particularmente en Influenza Aviar, la cual puede provocar hasta el 100% de mortalidad en las aves, e incluso presenta un potencial zoonótico. Por ello, la aparición de estos patógenos no solo impacta la producción avícola, sino que también puede suponer un riesgo para la salud pública (4).

Por esta razón, la realización de un muestreo serológico en las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha fue crucial para identificar la presencia de anticuerpos contra estos

patógenos respiratorios en las aves de traspatio. Esto proporcionó datos precisos sobre la exposición de las aves a agentes infecciosos y permitió evaluar la situación sanitaria actual. Es importante mencionar que los resultados obtenidos son esenciales para en un futuro diseñar estrategias efectivas de gestión y prevención de enfermedades respiratorias, que contribuirán a la protección tanto de la producción avícola local como de la salud pública. Asimismo, la comparación de los resultados serológicos entre ambas lagunas ayuda a identificar diferencias epidemiológicas, aportando un enfoque completo de la situación.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios Directos

- Propietarios de las 147 aves de traspatio y habitantes de las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

3.2. Beneficiarios Indirectos

- Pequeños, medianos y grandes productores avícolas de la provincia de Cotopaxi e Imbabura.

4. PROBLEMÁTICA

La avicultura de traspatio en Ecuador desempeña un rol importante como fuente de alimento y sustento económico para varias familias en comunidades rurales. No obstante, enfrenta retos significativos relacionados con la salud animal, la salud humana y las pérdidas económicas asociadas a las enfermedades aviares. Las condiciones ambientales adversas, junto con un acceso limitado a controles sanitarios, debido a la escasa inversión en infraestructuras, manejo y alimentación, hacen que estas explotaciones sean vulnerables a enfermedades infecciosas, especialmente las afecciones de tipo respiratorio, que son altamente prevalentes y peligrosas en el contexto avícola poniendo en riesgo la producción local (5).

La falta de programas preventivos y la limitada vigilancia epidemiológica en aves de traspatio en el país ha generado un entorno propenso a enfermedades como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar representando amenazas constantes (6). En 2022, el sector avícola ecuatoriano fue gravemente afectado por brotes de influenza aviar por 27 casos registrados que perjudicaron a 1'252.335 animales, tanto comerciales como de traspatio, según cifras de

Agrocalidad (7). Estos brotes no solo perjudicaron la producción, sino que también ocasionaron pérdidas económicas de aproximadamente 8 millones de dólares sin considerar el despido de la gente. Los contagios se originaron principalmente por la migración natural de aves desde el norte del continente que transportaban el virus, y por la falta de medidas de bioseguridad en sitios de producción (8).

Las áreas rurales cercanas a cuerpos de agua, como las lagunas de Yambo y Yahuarcocha, presentan un mayor riesgo de exposición a enfermedades aviares debido a factores ambientales que favorecen la supervivencia y diseminación de agentes patógenos, además de facilitar el contacto indirecto entre aves domésticas y aves silvestres, que actúan como reservorios naturales.

En la provincia de Cotopaxi, donde se encuentra la laguna de Yambo, en 2022 Newcastle tuvo una prevalencia del 13,89% en aves de traspatio en Salcedo (9). Por otra parte, en el cantón Saquisilí en 2024 se presentó una prevalencia de 84.67% de Bronquitis Infecciosa Aviar (10), según artículos de investigación. En la provincia de Imbabura, donde se encuentra la laguna de Yahuarcocha, en el año 2017 Agrocalidad realizó un muestreo serológico de enfermedades respiratorias en aves de traspatio, detectando una prevalencia de 7,14 % para Newcastle y un 85,7% de Bronquitis Infecciosa Aviar (11).

Esta falta de datos actualizados limita la comprensión del impacto de estas patologías en cada región. Por ello, esta investigación buscó abordar esta problemática mediante la identificación serológica de enfermedades respiratorias en aves de traspatio de estas localidades específicas.

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Determinar los anticuerpos de enfermedades respiratorias en aves de traspatio de las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

5.2. Específicos

- Identificar la presencia de anticuerpos contra enfermedades respiratorias como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar en aves de traspatio de las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

- Evaluar los resultados serológicos de las tres enfermedades respiratorias detectadas, según las especies aviares en las áreas de estudio.
- Describir el comportamiento epidemiológico de las enfermedades estudiadas en relación a las especies y parroquias específicas aledañas a las lagunas de Yambo y

Yahuarcocha.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1 Sistema de tareas en relación con los objetivos.

Objetivo	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medio de Verificación
Identificar la presencia de anticuerpos contra enfermedades respiratorias como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar en aves de traspatio presentes en las localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha de forma general.	Se tomaron muestras de sangre de las aves identificadas, las cuales fueron analizadas mediante la prueba serológica ELISA competitivo para detectar Influenza Aviar y ELISA indirecto para detectar Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar.	Se obtuvieron datos sobre los casos positivos de las enfermedades respiratorias en las aves muestreadas.	Técnicas: Fichaje Instrumentos: Hojas de resultados (Excel)
Evaluar los resultados serológicos de las tres enfermedades respiratorias detectadas, según las especies aviares en las áreas de estudio.	Los datos fueron agrupados en tablas dinámicas por especie aviar (gallinas, gansos, patos y pavos) con los casos positivos de cada localidad.	Se lograron obtener datos detallados sobre la presencia de anticuerpos, clasificados según las especies de aves de las zonas de estudio.	Técnicas: Fichaje Instrumentos: Hojas de campo, Hojas de resultados (Excel).

<p>Describir el comportamiento epidemiológico de las enfermedades estudiadas en relación a las especies y parroquias específicas aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.</p>	<p>Se organizaron los datos en tablas dinámicas por especies y parroquias con los casos positivos y negativos en cada localidad estudiada y se aplicó un análisis estadístico (chi-cuadrado)</p>	<p>Se determinó la relación entre la prevalencia de las 3 enfermedades estudiadas con las especies aviares y las parroquias de cada localidad.</p>	<p>Técnicas: Fichaje Instrumentos: Hoja de resultados (Excel), prueba estadística Chicuadrado (Excel).</p>
---	--	--	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Aves de traspatio

La avicultura de traspatio es una manifestación común de la agricultura familiar, proporcionando fuentes de ocupación y alimentos para el consumo del hogar. El término “aves de corral domésticas” abarca diversos sistemas de producción avícola a pequeña escala en áreas rurales, urbanas y suburbanas. El sistema de traspatio es el más difundido globalmente, utilizando pequeñas cantidades de aves como gallinas, pavos, patos y gansos para proveer carne, huevo, plumas y abono. Esta práctica es tradicional en América Latina, y en Ecuador representa un 24,95% de la producción nacional, la cual se caracteriza por baja inversión en infraestructura, poco manejo sanitario y deficiente manejo nutricional de las aves, afectando el estado de salud de las aves y haciéndolos vulnerables a ciertas como las de origen respiratorio (9,12).

7.1.1. Gallinas

Las gallinas, originalmente conocidas como gallinas de la jungla en Asia, fueron domesticadas hace más de 3000 años y hoy son llamadas gallinas domésticas. Investigaciones han demostrado que la gallina de la jungla roja es el ancestro directo de las gallinas domésticas utilizadas en la producción comercial de carne y huevos (13).

Las gallinas son aves domésticas populares a nivel mundial, independientemente de la cultura o religión, debido a que sus productos avícolas son altamente nutritivos. Tanto la carne como los huevos son fuentes importantes de proteínas para los consumidores en muchos países. En los años recientes, el consumo de esta carne ha incrementado significativamente debido al interés global en la salud, representando aproximadamente el 90% del mercado total a nivel mundial, seguido por un 80% en la producción de huevos (14).

7.1.2. Patos

El término pato se utiliza para designar a las aves que pertenecen a la familia Anatidae, las cuales son acuáticas, migratorias y suelen vivir en ambientes de agua dulce o salada, tales como lagunas, humedales o ríos. Esta especie es capaz de recorrer grandes distancias al volar cada año, con una esperanza de vida de al menos 10 años. A nivel mundial, se encuentran más de 100 especies distintas de patos. que se clasifican a su vez en subfamilias, en las cuales se encuentran domésticas, torrente, suirirí, zambullidos y real (15).

El pato doméstico (*Anas platyrhynchos domesticus*) es una variedad originada a partir del cruce con el pato azulón o anáde real (*Anas platyrhynchos*). Su crianza se ha destinado principalmente por la producción de su carne. Está ave presenta un peso entre los 3,6 – 4,1 kg. Los patos domésticos o patos de corral fueron importados de China a Europa y Norteamérica aproximadamente en 1800 y fueron observados en exposiciones en el año 1878. A diferencia de otras aves de granja, muchos de los patos domésticos conservan características de la especie silvestre original y los cuales se mantienen por su carne (16).

7.1.3. Gansos

El ganso es un ave nadadora relacionada con el pato y el cisne. Fue criado por los romanos y era sagrado en Egipto hace 4.000 años. Tienen un plumaje suave e impermeable, con un pico naranja y patas de color carne. Migran en formaciones en V y son agresivos con los depredadores. Se alimentan de pastos y granos. Tienen varios depredadores naturales y los humanos también los cazan. Se reproducen entre marzo y junio, poniendo entre cuatro y diez huevos (17).

7.1.4. Pavos

Los pavos son aves gallináceas con un mayor tamaño, similares a la gallina, la perdiz, la codorniz y el faisán. Los pavos domésticos (*Meleagris gallopavo*) provienen del guajolote o más conocido como pavo salvaje de México (*Meleagris ocellata*). Actualmente, se realiza la crianza de pavos con el objetivo de producir su carne, puesto que se considera más saludable, al ser un alimento muy ligero, con poca grasa, poco pesado y fácil de digerir, además su carne es muy apreciada por las festividades tradicionales (18).

Esta especie se caracterizan por ser las aves de granja con mayor tamaño, los machos pueden llegar a pesar 15 a 20 kg, y las hembras alcanzan aproximadamente de 8 a 10 kg, puede llegar a medir 1,17 m de altura. Los pavos a pesar de poseer alas que doblan su tamaño no pueden volar debido a su conformación (19).

Su principal hábitat son bosques abiertos, tierras forestales o praderas, sin embargo, con la domesticación se encuentran en granjas domésticas o traspatio. Su alimentación se basa en nueces, bellotas, semillas, frutas, bayas e insectos que encuentran en el suelo, por lo que se considera un animal omnívoro (20).

7.2. Enfermedades respiratorias en aves

Las enfermedades respiratorias en las aves no solo comprometen su bienestar, sino que también afectan el buen funcionamiento de la producción avícola. Dentro de las principales patologías de origen respiratorio se encuentran la Laringotraqueitis Infecciosa Aviar, Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar las cuales pueden ser letales, impactando directamente en la salud y producción de huevos de las aves. En consecuencia, la presencia de estas enfermedades puede generar pérdidas considerables para los productores avícolas (21).

7.2.1. Influenza Aviar

7.2.1.1. Antecedentes Históricos

La Influenza Aviar fue descrita por primera vez en 1878 en el norte de Italia, la cual se caracterizó como una enfermedad inicialmente leve en las aves domésticas, que después de un periodo de tiempo se volvió altamente patógena elevando el nivel de mortalidad de los animales. A comienzos del siglo XX, se consideró que la "peste aviar" era provocada por un virus, pero hasta 1955 se identificó al virus de la gripe como el agente etiológico responsable (22).

La primera clasificación de este virus se realizó en 1971, basada en las propiedades antigénicas de sus proteínas estructurales y superficiales, donde se categorizó el tipo y los subtipos, considerando además la especie de origen. En el año 1981 en el Primer Simposio Internacional sobre Influenza Aviar el término "peste aviar" fue cambiado por Influenza Aviar, brindando una descripción más precisa y acorde a la patología (23).

Durante un tiempo esta patología no se consideró un agente zoonótico de importancia hasta que se produjo la transmisión a humanos en Hong Kong en 1997 causado por una cepa denominada H5N1 altamente patógena la cual afectó a 18 humanos con una enfermedad respiratoria grave, causando la muerte de seis de las personas infectadas, este suceso coincidió con la cantidad elevada de brotes en aves domésticas (24). Desencadenando brotes de distintas cepas tanto en el sector avícola como en el sector de salud humana a nivel mundial, registradas desde 1999, 2003, extendiéndose hasta la actualidad. En respuesta a la difícil situación, la Organización

Mundial de Sanidad Animal (OMSA) (25) incluyó a la Influenza Aviar en el registro de declaración obligatoria, lo cual implica reportar cualquier brote a la organización para mejorar la vigilancia y el control de esta patología en el ámbito global.

7.2.1.2. Epidemiología

La Influenza Aviar afecta a diferentes especies de aves como domésticas, silvestres y mamíferos (ser humano). Los individuos con una mayor susceptibilidad a la infección son las aves y en su mayoría las anátidas como patos, gansos o gaviotas destacan como portadoras del virus de baja patogenicidad sin demostrar signos aparentes, pasando desapercibidas e infectando a otras aves silvestres o domésticas susceptibles a través de contacto directo o indirecto como la contaminación de agua o alimento con sus heces, aumentando significativamente el número de individuos infectados (26).

Numerosas publicaciones señalan particularmente que las aves migratorias constituyen como los principales hospedadores naturales de la influenza aviar. En Ecuador la presencia de una gran variedad de humedales y lagos ofrecen un hábitat temporal para anátidas y otras aves acuáticas que migran desde Norteamérica, como los andarríos coleadores, cormoranes neotropicales, cercetas aliazules y patiamarillos menores, especies que pueden contribuir con la dispersión del virus durante su ruta migratoria (27).

Los virus altamente patógenos de la Influenza Aviar surgen de la alteración de los virus de baja patogenicidad como el H5 y H7, principalmente en aves de corral. Estos virus no solo son altamente contagiosos, sino que además resultan ser letales y de propagación rápida entre las granjas afectadas mediante el movimiento de vehículos, vestimenta, calzado, alimento o utensilio contaminados, lo que agrava la extensión del brote y su impacto en el sector avícola (26, 28).

7.2.1.3. Taxonomía

La Influenza Aviar es una enfermedad contagiosa perteneciente a la familia *Orthomyxoviridae*, del género *Influenzavirus*, que incluyen los tipos A, B y C. Estos tipos se clasifican según la característica antigénica de una nucleoproteína interna, siendo el tipo A el responsable de infecciones naturales en las aves, mientras que los tipos B y C infectan principalmente a los humanos (29).

El virus de la Influenza Aviar se dividen en dos subtipos la hemaglutinina (H), de la cual existen 16 subtipos (H1 a H16) y la neuraminidasa (N) que presenta 9 subtipos (N1 a N9). También existe otra categorización de subtipos que se basa en las características genéticas del virus y la mortalidad en las aves infectadas, de acuerdo a esto se dividen en el virus de baja patogenicidad (LPAI) que puede generar una afección leve, que puede pasar desapercibida o ser asintomática, por otro lado, se encuentra el virus altamente patógena (IAAP) destacando los subtipos (H5 y H7) del tipo A, que mutan o evolucionan, siendo los principales responsables de causar una enfermedad sistémica grave en las aves, de propagación rápida, produciendo elevadas tasas de mortalidad. Además, las variedades de Influenza Aviar altamente patógenas pueden infectar a los humanos, representando un riesgo para la salud pública (27, 30).

7.2.1.4. Período de incubación

Algunas cepas de origen aviar pueden ocasionar enfermedades zoonóticas y en el caso de los humanos el contagio se produce en su mayoría tras el contacto directo con aves de corral infectadas, se ha establecido que el período de incubación en los humanos de aproximadamente de 1 a 7 días dependiendo la cepa del virus de influenza aviar, la dosis, la vía de exposición y la especie del ave. Mientras que en el caso de las aves la OMSA reconoce que el periodo de incubación es de 14 días a nivel de la parvada especialmente para el virus alta patogenicidad en una población de aves (31).

7.2.1.5. Transmisión

La manera más frecuente en que el virus ingresa a un área es a través de las aves migratorias, que, al ser portadoras, pueden propagarlo por una gran cantidad de rutas. La transmisión de Influenza Aviar en aves se puede dividir en dos vías, la directa por el medio aerógeno o el contacto con fluidos corporales como saliva de aves infectadas y la vía indirecta que se da a través de superficies contaminadas, la ingesta de agua o comida con excremento de aves portadoras. En el caso de los humanos, la transmisión ocurre generalmente por la manipulación de cadáveres de aves infectadas, su consumo o mediante el contacto con equipos, jaulas, ropa, zapatos contaminados. Además, las personas pueden transportar el virus a otras instalaciones avícolas al estar en contacto cercano, prolongado y sin protección de aves expuestas a la enfermedad (32, 33).

7.2.1.6. Signos clínicos

Las aves domésticas suelen ser portadoras de cepas de alta patogenicidad, mientras que las aves silvestres no suelen presentar síntomas, desarrollando resistencia al virus, convirtiéndose en portadoras de cepas de baja patogenicidad de Influenza Aviar. Los signos clínicos varían según la cepa y la especie a la que afecta, desde formas leves o hasta manifestaciones graves. Los signos leves incluyen plumaje erizado, disminución en la puesta de huevos y síntomas leves en el sistema respiratorio. Por otro lado, la forma grave de la enfermedad se caracteriza por depresión extrema, postración, diarrea verdosa, signos nerviosos como parálisis de opistótonos, ataxia e incoordinación, además pueden presentarse signos de enfermedad sistémica y respiratoria como tos, disnea y hemorragia en las mucosas, sin que ninguno sea patognomónico del proceso. En los casos más severos el único signo que manifiestan las aves es la mortalidad súbita, alcanzando una tasa de mortalidad del 100% en un período de 48 horas (34,35).

7.2.1.7. Lesiones

En aves que fallecieron debido a un cuadro agudo o sobreagudo, no se suelen identificar lesiones considerables en órganos y tejidos. Sin embargo, en aves con un cuadro prolongado de la enfermedad se pueden evidenciar petequias y hemorragias tanto en el cuerpo como en laringe. Además, se suelen encontrar edemas subcutáneos alrededor de la cabeza y focos necróticos de color amarillo o gris en hígado, bazo y riñones. En el caso de los pulmones se pueden observar exudados o signos de congestión (36).

De acuerdo con una investigación realizada en 2024, se reportó que las lesiones histopatológicas y los hallazgos macroscópicos variaron según el tiempo transcurrido hasta el fallecimiento de las aves. Dentro de las primeras 24 horas, se observó una congestión generalizada, predominante en pulmones y en menor medida en riñones, bazo, hígado, piel y músculos. También se destacaron hemorragias petequiales en el corazón. Al segundo día, los hallazgos se presentaron similares, pero con mayor congestión en piel, cianosis en cresta y barbillas, hiperemia en el sistema nervioso central e intestinos, así como úlceras y hemorragias en el corazón, acompañadas de ascitis moderada. En días subsiguientes, los hallazgos incluyeron edema subcutáneo en cabeza, piernas y muslos, hígados con coloración irregular, bazo pálido con o sin hemorragias, opacidades en los sacos aéreos y áreas hemorrágicas en mucosas esofágicas en casos aislados (37).

7.2.1.8. Prevención y control

La prevención de la Influenza Aviar se basa principalmente en prácticas de manejo y en la implementación de medidas de bioseguridad para prevenir el ingreso y la propagación de la

enfermedad. Las medidas recomendadas en las explotaciones avícolas según Agrocalidad (38) incluyen:

- Mantener a las aves domésticas fuera de áreas o con medidas que eviten el contacto con animales o aves silvestres, colocando mallas anti pájaros en los galpones, naves o corrales domésticos.
- Limitar el ingreso del personal y de vehículos a las granjas avícolas.
- Realizar la limpieza de bebederos, comederos, líneas de agua, contenedores de alimentos, silos, así como el control de insectos y roedores.
- Proteger el depósito de agua situados al exterior de las granjas avícolas de las aves silvestres y migratorias.
- Mantener las áreas cercanas limpias de malas hierbas, agua estancada y basura, evitando elementos que puedan atraer a aves silvestres o roedores.
- Evitar introducir aves de estado sanitario desconocido.
- Desechar con medidas adecuadas las heces y los cadáveres de las aves a través de compost.
- Monitorear y vigilar de forma continua a las aves con signos clínicos compatibles, con un seguimiento de la mortalidad.

En el caso de que las aves presenten signos clínicos compatibles con Influenza Aviar, se debe notificar a Agrocalidad de forma inmediata, así como el aumento inusual en la mortalidad. Además, se debe reforzar al máximo las medidas de bioseguridad para contener el brote, estableciendo cuarentenas estrictas y controlando el desplazamiento de las aves y vehículos que podrían propagar el virus. También, se debe permitir el acceso a funcionarios de Agrocalidad para la recolección de muestras para la detección de la enfermedad, realizar el manejo y la eliminación adecuada del estiércol y las aves muertas o sacrificadas únicamente bajo su autorización (39).

Las vacunas contra la Influenza Aviar no están diseñadas para prevenir la infección del virus, sin embargo, puede reducir la severidad de la enfermedad. Su uso contribuye a minimizar el impacto, así como en la disminución en el riesgo de posibles recombinaciones o mutaciones.

En el mercado internacional, existen dos tipos de vacunas las inactivadas (monovalentes o polivalentes) y las recombinantes (viruela aviar- Influenza). Es fundamental que la vacunación se realice tras una adecuada identificación de la cepa viral que afecta a la población aviar para evitar complicaciones (40).

7.2.2. Newcastle

7.2.2.1. Antecedentes Históricos

En 1926 se registraron casos de una enfermedad muy contagiosa y letal en gallinas en dos lugares distintos: las islas de Java en Indonesia, y Newcastle-on-Tyne en Inglaterra. Sin embargo, ya existían previos brotes similares en Corea en 1924 y antes de 1926 en Europa Central. Aunque el agente causal era desconocido, Doyle (1927) logró diferenciar esta enfermedad de la peste aviar mediante pruebas de inmunidad, denominando al virus como "virus de la enfermedad de Newcastle" en honor al lugar de su aislamiento (41).

Se han identificado al menos cuatro panzootias de esta enfermedad. La primera panzootia (1926-1960), se originó en el sudeste asiático y se diseminó lentamente hacia Europa. La segunda panzootia (finales de 1960-1973), se caracterizó por una rápida expansión a causa del crecimiento de la industria avícola y la expansión del comercio internacional. Esta diseminación estuvo vinculada con la importación de especies psitácidas, lo que impulsó la creación de vacunas y medidas de regulación para proteger la industria avícola. La tercera panzootia (finales de 1970), comenzó en Oriente Medio y afectó inicialmente a palomas domésticas, facilitando la propagación hacia Europa y otras regiones mediante el comercio de aves ornamentales y de competencia. Los brotes en pollos en Europa se debieron a alimentos contaminados con excrementos de palomas infectadas. Actualmente, la enfermedad persiste enzoóticamente en palomas en muchos países. La cuarta panzootia (1996-actualidad): Se han registrado numerosos brotes en varias partes del mundo, incluyendo Australia, que había estado libre de la enfermedad desde 1930-1932. En años recientes, se han registrado casos en América, específicamente en México, Honduras, Colombia, Venezuela, varios estados de EE. UU. y Canadá (42).

Desde entonces, Newcastle es de notificación obligatoria en varios países del mundo debido a su impacto económico y sanitario, especialmente en regiones como Ecuador, donde la avicultura representa un sector clave para la economía nacional. La implementación de medidas de control, vigilancia epidemiológica y vacunación se ha fortalecido para mitigar el riesgo de brotes y proteger a la industria avícola (43).

7.2.2.2. Epidemiología

Los cormoranes, las palomas, las psitácidas importadas y muchas otras aves, tanto domésticas como silvestres, pueden infectarse con el virus de Newcastle. Las cepas de baja virulencia (loNDV) son comunes en aves silvestres, mercados de aves vivas y aves de producción, especialmente en aves acuáticas migratorias y Charadriiformes, que pueden portar y eliminar el virus sin mostrar signos clínicos evidentes. Sin embargo, estas cepas pueden contribuir a problemas respiratorios en aves jóvenes y a una disminución en la productividad de aves adultas en producción (44).

La susceptibilidad varía ampliamente entre especies. Las gallinas son especialmente vulnerables, mientras que pavos, faisanes, perdices, codornices, gallinas de Guinea y psitácidas también pueden infectarse, presentando diferentes niveles de gravedad según la cepa y el estado inmunológico del ave. Algunas aves silvestres y anseriformes pueden actuar como portadores de la enfermedad, aunque ciertos genotipos han causado brotes graves (45).

Por otro lado, tipos específicos de paramixovirus-1 en palomas mensajeras y de exhibición han generado epidemias globales, amenazando a las aves de traspatio. Incluso los humanos pueden infectarse, mostrando conjuntivitis y edema en los párpados. Además, se han aislado numerosas cepas de NDV con baja virulencia o asintomáticas, que parecen perpetuarse principalmente en aves acuáticas y otras especies silvestres. La diversidad en los patotipos del virus, desde asintomáticos hasta altamente virulentos, subraya su impacto potencial en la salud aviar y en la producción (46).

7.2.2.3. Taxonomía

El virus causante de esta patología, conocida como neuroencefalitis aviar, pertenece a la familia *Paramyxoviridae* y al género *Paramyxovirus*. Este género incluye nueve grupos de virus serológicamente distintos, cada uno con diferentes hospedadores primarios. Los grupos se denominan *Paramyxovirus 1* (PMV-1), que corresponde al virus de la enfermedad y se considera el prototipo del género, hasta *Paramyxovirus 9* (PMV-9), que incluye virus responsables de la Influenza Aviar en varias especies (47).

Las cepas del virus de Newcastle según Chan (48) se agrupan en tres categorías principales: lentogénicas, mesogénicas y velogénicas.

- Cepa lentogénica: son cepas casi avirulentas, incluyen Hitchner B1, Clona 30, La Sota y F, todas utilizadas ampliamente como cepas vacúnales.
- Cepa mesogénica: son cepas de virulencia media, conocidas como mesogénicas, incluyen Roakin, Komarov, Meekteswar y H, que en algunos casos también han sido utilizadas como cepas vacúnales.
- Cepa velogénica: son cepas virulentas, incluyen cepas de campo como Milano Hertz 33, NY, Parrot 70181 y Essex 70, que son predominantemente cero trópicas, así como Texa GB, que es neurotrópica. Además, cepas como Ca 1083 y Largo se consideran aislamientos velogénicos viscerotrópicos de Newcastle, utilizados en laboratorios de alta bioseguridad para pruebas de desafío y evaluación de la eficacia de las vacunas.

7.2.2.4. Período de incubación

El tiempo que tarda en incubarse una enfermedad en las aves de corral puede variar entre 2 y 15 días, según la virulencia de la cepa y la susceptibilidad de las aves. En el caso de los pollos infectados con cepas muy virulentas, el período de incubación es de 2 a 6 días. No obstante, en algunas especies de aves, se han registrado períodos de incubación de hasta 25 días (47).

7.2.2.5. Transmisión

Newcastle se transmite directamente con aves que portan el virus. Los animales infectados pueden esparcir el virus mediante sus excrementos, contaminando el entorno como, por ejemplo: alimentos, agua, equipos y ropa de trabajo. En climas fríos, el virus puede sobrevivir en el ambiente durante varias semanas. El virus suele transmitirse durante el periodo de incubación y brevemente durante la recuperación. Las palomas pueden actuar como portadoras intermitentes, transmitiendo el virus por más de un año. Además, aves silvestres como los cormoranes también han sido responsables de brotes en aves domésticas. Es una enfermedad altamente contagiosa; al introducirse en un grupo susceptible, ya que, puede infectar a casi todas las aves en un plazo de dos a seis días (49).

7.2.2.6. Signos clínicos

La enfermedad de Newcastle no presenta signos clínicos específicos. El inicio de los síntomas es rápido, generalmente dentro de 2 a 6 días después de la exposición y estos signos dependen de si el virus afecta principalmente el aparato respiratorio y digestivo (viscerotrópico) o el sistema nervioso (neurotrópico) (43).

En el caso del NDV viscerotrópico velogénico en pollos, los síntomas incluyen letargo, inapetencia, dificultad respiratoria, secreción mucosa, postración, y muerte súbita. La mortalidad puede alcanzar hasta el 100%, especialmente en aves sin inmunidad previa. En casos más avanzados, puede haber edema en la cabeza, tortícolis, diarrea verdosa y signos nerviosos como temblores. La producción de huevos se ve afectada, con huevos anómalos o de forma irregular. Las aves bien vacunadas pueden no mostrar síntomas, pero seguirán eliminando el virus en saliva y heces (44).

En el NDV neurotrópico velogénico, los signos respiratorios se acompañan de temblores, convulsiones, parálisis y marcha anómala, con una alta morbilidad y mortalidad en aves jóvenes. En infecciones de tipo mesogénico, se observan signos respiratorios leves y disminución temporal en la producción de huevos, con una mortalidad baja. Las infecciones en pavos y otras aves exóticas, como palomas y psitácidas, también presentan signos respiratorios, neurológicos y de parálisis, con tasas de mortalidad variables (44).

7.2.2.7. Lesiones

Según el Centro para la Seguridad Alimentaria y la Salud Pública y el Instituto para la Cooperación Internacional en Biológicos Animales. (47), las lesiones más graves se presentan en aves infectadas con cepas velogénicas del virus. Se observa hinchazón en la cabeza y cuello, congestión o hemorragias en la faringe y mucosa traqueal, y la formación de membranas diftéricas en la orofaringe, tráquea y esófago. Además, en el proventrículo se detectan petequias y equimosis. Las tonsilas cecales y los tejidos linfáticos intestinales, incluidas las placas de Peyer, presentan hemorragias, úlceras, edema y necrosis, un signo característico de la enfermedad.

Otras lesiones incluyen hemorragias en el timo y la bolsa de Fabricio, y un bazo agrandado y frágil. También se pueden observar necrosis pancreática, edema pulmonar y ovarios edematosos o degenerados. En aves que mueren repentinamente, las lesiones pueden ser mínimas. Lesiones similares han sido reportadas en otras especies como gansos, pavos y faisanes, y en gallinas de

guinea, las lesiones más destacadas fueron hemorragias en el proventrículo y las tonsilas cecales (49).

7.2.2.8. Prevención y control

Es crucial implementar medidas de prevención y control para monitorear la aparición de la enfermedad. Según El sitio avícola (46), es importante resaltar los siguientes aspectos:

- La bioseguridad implica medidas como mantener a las aves separadas, realizar limpieza y desinfección de manera regular, controlar plagas y vectores, eliminar aves muertas de forma adecuada y gestionar el tráfico dentro y fuera de las granjas. Es esencial que este proceso sea continuo y educativo, involucrando a todos los empleados de las empresas avícolas para garantizar su efectividad.
- Las estrategias de vacunación comprenden el uso de vacunas de virus vivo hechas con cepas lentogénicas como B1-B1, La Sota y V4. Vacunas inactivadas emulsionadas en aceite, y vacunas recombinantes basadas en virus como el de la viruela o el herpes del pavo, que expresan los genes de las proteínas HN y F, ayudando a prevenir los signos clínicos de la enfermedad y reduciendo la mortalidad.

7.2.3. Bronquitis Infecciosa Aviar

7.2.3.1. Antecedentes Históricos

La Bronquitis Infecciosa Aviar (BIA) es uno de los primeros coronavirus aislado, descrito en los EE. UU, en 1930 en Dakota por Schalk y Hawn reportada como una enfermedad respiratoria aguda presente en pollos jóvenes. Dos años después Bushnell y Brandly informaron sobre una enfermedad similar y la confundieron con la laringotraqueitis infecciosa. El agente causal de esta patología fue identificado en 1936 por Beach y Schalm quienes demostraron que el virus era distinto a laringotraqueitis infecciosa (50).

Entre 1940 y 1950 Hofstad y Jungher junto con sus compañeros en Connecticut realizaron los primeros estudios histopatológicos detallados descritos como nefropatógenos, y demostraron la existencia de múltiples serotipos de la BIA como serotipos del virus denominado Massachussets

y Connecticut. En 1960 se definieron serotipos adicionales en Estados Unidos por Hitcher en la Universidad de Cornell y Winterfield en la Universidad de Purdue donde identificaron y caracterizaron las cepas Holte y Gray (51).

7.2.3.2. Epidemiología

El virus de Bronquitis Infecciosa Aviar (VBI) se encuentra presente a nivel mundial, siendo las gallinas el hospedador natural más significativo. Afecta a aves de diversas edades y, aunque las gallinas son el principal objetivo, el virus también ha sido identificado en otras especies aviares, tales como pavos, faisanes, codornices y perdices (52).

Es importante destacar que dentro de la epidemiología del VBI se identifican diferentes serotipos que pueden coexistir en la misma área geográfica. Algunos de estos serotipos tienen un alcance global, mientras que otros están limitados a regiones específicas. Por ejemplo, ciertos serotipos son exclusivamente conocidos en Europa, mientras que otros se han registrado principalmente en Estados Unidos (52).

La variabilidad en la prevalencia de estos serotipos puede influir en la propagación y el diagnóstico de la enfermedad, lo que hace crucial una vigilancia epidemiológica continua. Los factores ambientales y las prácticas de manejo en avicultura también cumplen un rol relevante en la diseminación del virus. Las medidas de bioseguridad son esenciales para controlar la propagación del VBI, especialmente en áreas donde varias especies de aves se crían en proximidad (52, 53).

7.2.3.3. Taxonomía

El causante de esta enfermedad es el virus de Bronquitis Infecciosa Aviar (BIA), que pertenece al género *Gammacoronavirus*, familia *Coronaviridae*, del orden *Nidovirales*. Este virus se clasifica en la subfamilia *Coronavirinae*, que incluye cuatro géneros principales de coronavirus: *Alfacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* (γ CoV) y *Deltacoronavirus* (δ CoV). Los dos primeros grupos afectan principalmente a mamíferos y humanos, por otro lado, los géneros γ CoV y δ CoV infectan a distintas especies de aves incluyendo gallinas, aves terrestres y faisanes (54).

Las partículas virales de este virus están compuestas por cuatro proteínas estructurales denominadas como: S (proteína de la espícula), E (proteína de la envoltura), M (proteína de la membrana) y N (proteína de la nucleocápside) encargadas de funciones específicas. Entre ellas,

la más relevante es la proteína S presente en todos los coronavirus. Su subunidad S1 es la encargada de facilitar la adhesión del virus a las células del huésped, mientras que la subunidad S2 permite la integración del virus con la membrana celular, permitiendo la entrada durante la infección (55).

7.2.3.4. Período de incubación

El tiempo de incubación del virus es aproximadamente de 36 horas tras la infección, cuando se desarrollan los primeros signos respiratorios. Este intervalo puede variar dependiendo del estado inmunológico de la parvada y la virulencia del patógeno. El virus se multiplica en las vías respiratorias superiores, aunque también puede comprometer órganos como riñones, oviducto y sistema digestivo, lo que puede llevar a una excreción viral prolongada a través de las heces durante meses. El máximo título viral se alcanza entre los días 2 y 5 post-infección, especialmente en la cavidad nasal y la tráquea (56).

7.2.3.5. Transmisión

Esta patología aviar es altamente infecciosa se transmite principalmente por vía aerógena, siendo la forma más común y rápida entre las aves de la misma granja, ya sea por contacto directo entre las aves o indirectamente por la propagación a través de utensilios comida o agua contaminados. El virus ingresa infectando las células a nivel respiratorio, posteriormente hacia la tráquea y pulmones, pasando por vía hematogena y difundiéndose en los sacos aéreos hasta otros órganos como riñones, aparato reproductor, sistema digestivo logrando su multiplicación (57).

7.2.3.6. Signos clínicos

Los signos clínicos más notorios son principalmente de tipo respiratorio, aunque el virus también puede afectar el oviducto en aves juveniles o en producción. Cepas con potencial nefropatogénico pueden afectar los riñones. Los signos característicos incluyen tos, coriza, estornudos, ruidos traqueales, ojos llorosos, letargo y secreciones nasales y oculares. Las aves jóvenes suelen deprimirse y agruparse bajo la fuente de calor. En aves mayores de 6 semanas o adultas, los signos son similares, pero las secreciones nasales son menos comunes, y la enfermedad puede pasar desapercibida a menos que se realice un examen minucioso (51).

Las aves jóvenes suelen morir por infecciones primarias del virus, aunque la mayoría de los decesos ocurren por infecciones bacterianas secundarias; en cambio, aves maduras

experimentan una menor infección viral. Las aves de engorde, la infección provoca retraso en el crecimiento, y si se infectan con virus nefropatogénicos, pueden exhibir depresión, plumas erizadas y mayor consumo de agua tras recuperarse de la fase respiratoria. En gallinas ponedoras, disminuye la producción, debido a que los huevos sufren cambios en la forma, coloración y calidad (51).

7.2.3.7. Lesiones

Las lesiones asociadas con la Bronquitis Infecciosa Aviar afectan principalmente al tracto respiratorio, incluyendo los senos nasales y las vías nasales, donde se observa la presencia de un exudado seroso o catarral. Los sacos aéreos inicialmente pueden contener un exudado espumoso, que posteriormente progresa a unos engrosamientos turbios. En casos de infecciones nefropáticas, los riñones suelen aparecer hinchados y opacos. En aves jóvenes, es común encontrar oviductos quísticos, mientras que en aves infectadas durante el período de postura se evidencian oviductos de peso y longitud reducidos, acompañados de una regresión de los ovarios, generando una reducción notable en la puesta de huevos (58).

7.2.3.8. Prevención y control

La prevención y control de la BIA dependen de varios aspectos, como la cepa del virus, la edad de las aves, su nutrición y el entorno. Un manejo adecuado incluye el aislamiento estricto de aves infectadas, la repoblación con pollitos de 1 día, y la limpieza y desinfección de las instalaciones. La ventilación adecuada y el control de la densidad en áreas avícolas también son esenciales para evitar la propagación del virus. La bioseguridad es crucial, aunque no siempre es suficiente debido a la rápida diseminación del patógeno, lo que hace que la vacunación sea una práctica común (59).

Actualmente, existen vacunas vivas atenuadas e inactivadas para controlar la BIA. Las vacunas vivas ofrecen una mejor inmunidad local en el tracto respiratorio, aunque algunos pollos no responden a la vacunación, y su protección es de corta duración. Por ello, las aves pueden ser vacunadas repetidamente, especialmente en zonas con alta prevalencia de la enfermedad. Las vacunas inactivadas requieren de una dosis inicial con virus vivo para conferir protección duradera, pero su efectividad es limitada, especialmente en la protección del tracto respiratorio (59).

7.3. Métodos de diagnóstico de enfermedades respiratorias

Los diferentes métodos de diagnóstico actuales permiten identificar lesiones microscópicas, cantidades de anticuerpo o antígenos, toxinas, microorganismos y ácidos nucleicos por medio de diversas pruebas. En el caso de las enfermedades respiratorias en aves, las pruebas más utilizadas suelen ser pruebas serológicas como la inhibición de la hemoaglutinación y los test ELISA, destacadas por su alta sensibilidad, facilidad de realización y disponibilidad de reactivos. También se suelen emplear las pruebas moleculares como PCR, por su rapidez y precisión, aunque su alto costo y requisitos técnicos pueden limitar su aplicación (60).

7.3.1. Prueba de ensayo Inmunoabsorción ligado a Enzimas (ELISA).

El termino ELISA es el acrónimo en inglés de Enzyme-linked immunosorbent Assay, se refiere a un método de análisis de laboratorio, siendo una de las más fáciles disponibles en todo el mundo, utilizada para la vigilancia, el seguimiento de enfermedades y como una herramienta diagnóstica (61).

El ensayo de inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) se desarrolló para detectar partículas del sistema inmunológico de seres humanos y animales (anticuerpos o antígenos). Los anticuerpos (Ac) son proteínas producidas por el sistema inmunitario y el cual se une a sustancias extrañas para eliminarlas del cuerpo. Por otro lado, un antígeno (Ag) es cualquier tipo de marcador que los anticuerpos pueden reconocer y estos suelen ser proteínas o azúcares que se encuentran en las superficies de las células o los virus (62).

Según Ramírez (61) el concepto y el proceso para la detección de anticuerpos o antígenos por medio de las pruebas ELISA sigue el mismo principio. Primero, se recubre una placa con anticuerpos (para detectar antígenos) o los antígenos (para detectar anticuerpos) y se añade la muestra, como suero, permitiendo la unión si el componente objetivo se encuentra presente. Luego, se agrega un segundo anticuerpo especializado, seguido de una etapa de incubación y lavado para eliminar elementos no adheridos. Posteriormente, se introduce una enzima marcadora con un detector fluorescente, el cual desencadena un cambio de color, el cual indica la presencia del antígeno o el anticuerpo analizado. Cabe destacar que existen algunas variaciones en este proceso dependiendo el tipo de Elisa ya sea directo, indirecto, competitivo o sándwich. Sin embargo, todas obtienen los mismos resultados, es decir cuanto mayor sea la absorción o el cambio de color mayor será la concentración esperada del antígeno o el anticuerpo objetivo.

7.3.1.1. ELISA indirecto

El ensayo Elisa indirecto es una técnica que se realiza en dos etapas e incluye dos tipos de anticuerpos, un primario específico para el antígeno viral de interés y un anticuerpo secundario marcado con una enzima para amplificar la señal. En este método, el antígeno inmovilizado previamente en pocillos de microplaca se incuba con el anticuerpo primario, el cual lo reconoce y se une. Posteriormente, se añade el anticuerpo secundario, el cual se enlaza con el primario, permitiendo la detección y amplificación de la señal tras la adición del sustrato. Este tipo de prueba se usa habitualmente para diagnosticar infecciones causadas por bacteria, parásitos o virus, así como para medir anticuerpos generado en respuesta a antígeno extraño (63).

7.3.1.2. ELISA competitivo

El Elisa competitivo es una prueba más compleja, que permite determinar la presencia y cantidad de un antígeno en una muestra a través de la competencia con otro antígeno marcado para unirse a un anticuerpo fijo en una placa. En este ensayo, la concentración del antígeno en la muestra es inversamente proporcional al desarrollo del color, es decir, a mayor cantidad de antígeno viral en la muestra, menor será la unión del antígeno marcado y por ende menor la señal de color tras la adición del sustrato cromogénico con la enzima marcadora que desarrollará el cambio de color. Este tipo de Elisa es utilizado principalmente para detectar antígenos de bajo peso molecular (63).

8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS

- ¿Hay presencia de anticuerpos contra enfermedades respiratorias como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar en las aves de traspatio en las zonas de estudio, indicando una exposición a estos patógenos?

Después de analizar los resultados de forma general, mediante la prueba Elisa se confirmó la presencia de anticuerpos contra las enfermedades respiratorias en aves de traspatio en las zonas de estudio. Los resultados mostraron una prevalencia de Influenza Aviar (4,08%), Newcastle (9,52%) y Bronquitis Infecciosa Aviar (57,82%).

- ¿Existen diferencias en la presencia de estas enfermedades respiratoria entre especies aviares en las localidades estudiadas?

En Yambo, la Influenza Aviar tuvo una mayor prevalencia en patos y gansos, mientras que en Yahuarcocha no se observaron diferencias significativas. En el caso de Newcastle, no existieron diferencias relevantes entre especies en ambas localidades,

mientras que en Bronquitis Infecciosa Aviar las gallinas fueron más susceptibles a la enfermedad en ambas zonas de estudio.

- ¿Cómo se comportan epidemiológicamente estas enfermedades en relación con las parroquias específicas aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha?

En Yambo, Influenza Aviar se registró solo en la parroquia Panzaleo, Newcastle mostró una distribución homogénea, mientras que Bronquitis Infecciosa Aviar presentó mayor seropositividad en Antonio José Holguín. En Yahuarcocha, Influenza Aviar no evidenció variaciones entre parroquias, Newcastle predominó en La Dolorosa del Priorato, pero con una baja cantidad de casos y Bronquitis Infecciosa Aviar reveló una elevada presencia de la enfermedad en ambos sectores.

9. METODOLOGÍA

9.1. Localización

La investigación se realizó en localidades aledañas a la laguna de Yambo, específicamente en las parroquias Antonio José Holguín y Panzaleo, pertenecientes al cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi (64), así como en localidades cercanas a la laguna de Yahuarcocha, en las parroquias El Sagrario y La Dolorosa de Priorato, situadas en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura (65).

9.2. Población y muestra

Para la investigación, se consideró una población infinita para el cálculo del tamaño de la muestra, debido a que no se conoció con exactitud el número total de aves de traspatio en las zonas de estudio. Para el cálculo, se utilizó la siguiente fórmula, según Aguilar (66):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde:

n= tamaño de muestra buscado **Z**=

Nivel de confianza (90% = 1.645) **e**=

error de estimación máximo

aceptado (10%=0.10) **p**=

probabilidad de que ocurra el evento

estudiado (50%=0.5) $q = (1-p) =$
 probabilidad de que no ocurra el
 evento estudiado

Sustituyendo los valores en la ecuación:

$$n = \frac{(1.645)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.10^2} = 68$$

Por lo tanto, el cálculo determinó un tamaño de muestra de 68 aves. No obstante, en el estudio se recolectaron 147 muestras, lo que permitió obtener resultados precisos y confiables.

Cabe destacar que la selección de la muestra se realizó con la colaboración de los propietarios que aceptaron participar. Además, todas las muestras sanguíneas fueron recolectadas en el entorno natural de las aves, sin intervenir en su comportamiento o condiciones de vida. La distribución de las muestras sanguíneas se presenta en la Tabla 2 y 3.

Tabla 2 Distribución de muestras sanguíneas por especie en localidades aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

Especies	Yambo	Yahuarcocha	N° de Muestras
Gallinas	60	59	119
Gansos	9	2	11
Patos	9	6	15
Pavos	2	0	2
Total	80	67	147

Tabla 3 Distribución de muestras sanguíneas en las parroquias aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

Lagunas	Parroquia	N° Muestras
Yambo	Antonio José Holguín	49
	Panzaleo	31
Yahuarcocha	El sagrario	32
	La Dolorosa del Priorato	35
Total		147

9.3. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo exploratorio, ya que se proporcionaron datos preliminares sobre la situación sanitaria en las localidades estudiadas, donde la información sobre la presencia de las enfermedades respiratorias en aves de traspatio era inexistente debido a la falta de estudios previos.

A su vez, la investigación fue descriptiva, porque se recopilaron, analizaron y presentaron los resultados obtenidos del muestreo serológico en la población de aves de corral, con el fin de determinar las condiciones sanitarias de las aves en las localidades cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha, proporcionando datos sobre la presencia de anticuerpos contra enfermedades como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar.

Finalmente, la investigación fue comparativa, ya que se analizaron y compararon los resultados obtenidos de los lugares de estudio, lo que permitió identificar posibles diferencias epidemiológicas en cuanto a la exposición de las aves a estos patógenos respiratorios.

9.4. Métodos de investigación

Se empleó el método cuantitativo lo que permitió la obtención y análisis numérico de los datos sobre los anticuerpos contra enfermedades respiratorias específicas, como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar, en aves de traspatio en las zonas estudiadas, facilitando la comprensión de la situación sanitaria en ambas áreas.

9.5. Técnicas de investigación

La técnica de fichaje se usó para la recopilación y organización sistemática de información como la identificación de las muestras sanguíneas de las aves de corral y los resultados obtenidos de los análisis serológicos.

9.6. Instrumentos de investigación

Las hojas de campo y hojas de resultados se emplearon como instrumentos de investigación. La hoja de campo permitió recopilar información sobre las aves, como la fecha, lugar, número de identificación, especie y observaciones sobre el aparente estado de salud de las aves de corral (Anexo 4). Por otro lado, en la hoja de resultados de laboratorio se colocó el número de muestra, código de muestra, especie, tipo, parroquia, procedencia y resultados obtenidos de los análisis serológicos de cada enfermedad (Anexo 5).

9.7. Materiales, equipos e insumos

- Jeringa de 5 ml desechables (200 unidades)
- Alcohol al 70 % (1 Galón)
- Algodón (2 paquetes de 100gr)
- Guantes desechables nitrilo talla M sin talco (100 unidades)
- Tubos tapa roja sin anticoagulante 10 ml vidrio desechable (200 unidades)
- Mascarilla facial desechable (50 unidades)
- Kit 99-53101 IDEXX INFLUENZA A Ab Test Influenza
- Kit 99-09263 IDEXX NDV Ab Test for chickens New Castle
- Kit 99-09262 IDEXX IBV An Test Bronquitis
- Puntas de 100-200 uL (1000 unidades)
- Tubos de 1,5 ml (500 unidades)
- Centrífuga digital para tubos de 10 a 20 ml
- Papel de limpieza industrial (1 unidad)
- Hielo (6 paquetes)
- Fundas ziplox (1 paquete)
- Fundas de basura (1 paquete)
- Hojas de registro
- Marcador permanente
- Esferos

9.8. Procedimiento

9.8.1. Fase de campo

9.8.1.1. Reconocimiento de las áreas de estudio

Se delimitaron las áreas de estudio aledañas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha con la ayuda de las herramientas de mapeo (GPS) para georreferenciar las zonas en las que se realizó la recolección de las muestras de las aves.

9.8.1.2. Recolección de muestras sanguíneas

La recolección de muestras sanguíneas se realizó garantizando el bienestar de las aves; cada ave fue capturada y manipulada con cuidado, bajo previo permiso y consentimiento informado de los propietarios de las granjas o criaderos identificados de cada sitio de estudio. Para la toma de muestra, se expuso la vena braquial, se desinfectó previamente con alcohol para minimizar el riesgo de infecciones y con una jeringa estéril se tomó 3ml de sangre, que se depositaron en un tubo de ensayo de 10ml, libre de anticoagulantes, se dejó reposar durante varios minutos, hasta que aparezca un coágulo (Anexo 6).

9.8.1.3. Etiquetado y transporte

Primero, se etiquetó el tubo de ensayo con la especie de ave, un código específico y la fecha de recolección, posteriormente se registró la información de cada muestra recolectada en las hojas de campo.

Una vez etiquetadas, las muestras fueron almacenadas en cadena de frío a una temperatura de 4 °C, utilizando hielos y gel refrigerante en un cooler, para preservar su integridad durante el transporte hacia el laboratorio.

9.8.1.4. Preparación de las muestras para el análisis

Las muestras sanguíneas se sometieron a centrifugación durante 10 minutos a 2.500 rpm, este procedimiento permitió la separación del plasma, que contiene los anticuerpos necesarios para las pruebas serológicas. El plasma separado se transfirió a un nuevo tubo estéril y se almacenó en cadena de frío hasta su posterior análisis.

9.8.2. Fase de laboratorio.

9.8.2.1. Procedimiento de análisis de muestras

Una vez separado el plasma sanguíneo, las muestras fueron enviadas a los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), donde realizaron el análisis serológico empleando pruebas ELISA con kits rápidos de IDEXX para Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar, para monitoreo de anticuerpos.

9.8.2.2. Detección de anticuerpos de Influenza Aviar de tipo A (IA)

Se utilizó el Kit 99-53101 IDEXX Influenza A Ab Test Influenza para detectar anticuerpos IgG contra el virus de la Influenza Aviar en el suero de las muestras recolectadas; primero se prepararon los reactivos, la Solución de Lavado Concentrada (10X) se dejó a temperatura ambiente (18–26°C) y se agitó para disolver posibles precipitaciones, luego, se diluyó en una proporción de 1/10 con agua destilada/desionizada antes de su uso, posteriormente, se prepararon las muestras diluyéndolas 10 veces (1/10) con la Solución Tampón de Dilución, luego, se distribuyeron en la placa: se dispensaron 100 µl de control negativo y positivo (sin diluir) en dos pocillos cada uno, y 100 µl de cada muestra diluida en sus respectivos pocillos, las muestras se incubaron durante 60 minutos a 18–26°C, después, se lavó la placa de 3 a 5 veces con aproximadamente 350 µl de solución de lavado en cada pocillo, a continuación, se agregó 100 µl de Conjugado en cada pocillo y se incubó durante 30 minutos a 18–26°C y se repitió el lavado de la placa, después, se distribuyeron 100 µl de Substrato TMB en cada pocillo y se incubó durante 15 minutos a 18–26°C, para detener la reacción, se añadieron 100 µl de Solución de Frenado en cada pocillo y finalmente, se calibró el lector en blanco con aire y se midieron los valores de absorbencia a 650 nm, registrando los resultados obtenidos (67).

9.8.2.3. Detección de anticuerpos de Newcastle (NDV) y Bronquitis Infecciosa Aviar (IBV)

Se usó el Kit 99-09263 IDEXX NDV Ab Test for chickens Newcastle y el Kit 99-09262 IDEXX IBV An Test Bronquitis para la detección de Anticuerpos del Virus de Newcastle y anticuerpos anti-IBV en el suero de las muestras, se inició preparando las muestras diluyéndolas en una proporción de 1:500, asegurándose de no diluir los controles y cambiando las puntas de las pipetas en cada toma, posteriormente, se dejaron los reactivos a temperatura ambiente (18–26°C) y se agitaron suavemente, luego se obtuvo la placa con antígeno y se anotó la posición de las muestras, a continuación se añadieron 100 µl de Control Negativo y Control Positivo sin diluir por duplicado en sus respectivos pocillos, y 100 µl de cada muestra diluida, las placas se incubaron durante 30 minutos a 18–26°C, después de la incubación, se aspiró el contenido de los pocillos y se realizaron entre tres y cinco lavados con agua destilada, agregando 100 µl de Conjugado a cada pocillo y se incubó nuevamente por 30 minutos, luego se repitió el proceso de aspirado y lavado, seguida de la adición de 100 µl de Solución de Substrato TMB incubada por 15 minutos. Finalmente, se incorporó la solución de frenado y se midieron los valores de absorbencia a 650 nm (68,69).

9.8.2.4. Interpretación de los resultados serológicos

Los valores de referencia utilizados fueron los siguientes: para la Influenza Aviar, un título de anticuerpos de 45 o menor se clasificó como positivo, uno superior a 50 se consideró negativo y un valor intermedio entre estos valores se consideró dudoso. En el caso de la Newcastle, un título de anticuerpos superior a 993 se consideró positivo, mientras que uno inferior se clasificó como negativo. Por último, para Bronquitis Infecciosa Aviar, un título de anticuerpos superior a 1625 se consideró positivo, y cualquier valor inferior se clasificó como negativo.

La fórmula para calcular la prevalencia de cada enfermedad fue:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos positivos} \times 100}{\text{Total de muestras serológicas analizadas}}$$

9.9. Análisis estadístico

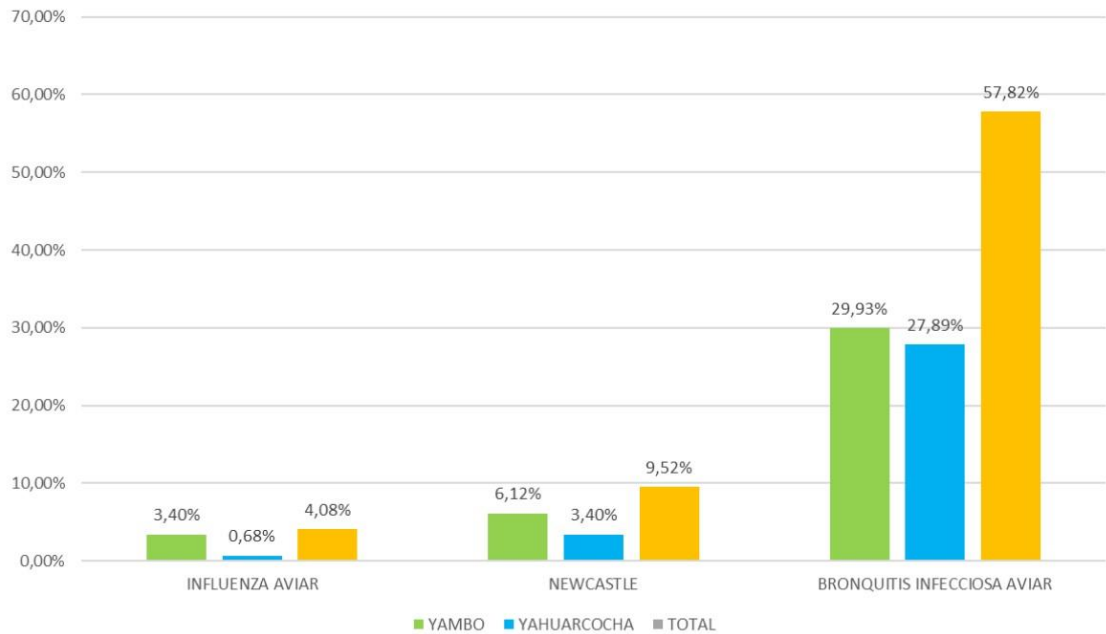
Para evaluar si existía una relación significativa entre la presencia de enfermedades respiratorias (Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar) y dos variables: las especies de aves de traspatio (Anexo 7) y las parroquias cercanas a las lagunas (Anexo 8), se aplicó la prueba de Chi-cuadrado en la herramienta Microsoft Excel, con un nivel de significancia (α) de 0,05. Este análisis permitió determinar si la distribución de casos positivos dependía del tipo de ave o de la ubicación geográfica.

Para ello, se organizaron los datos en tablas dinámicas, agrupando los casos positivos y negativos por especie y parroquia. Luego, se calcularon los valores esperados para cada celda y finalmente se aplicó la prueba estadística.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 10.1. Análisis general de la distribución de casos positivos de tres enfermedades

respiratorias en aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

Los resultados de las pruebas ELISA evidenciaron variaciones en la presencia de anticuerpos contra Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar en aves de traspatio de las localidades de estudio. De un total de 147 muestras, la Influenza Aviar presentó el menor porcentaje de positividad de 4,08%, seguida de Newcastle con un porcentaje de 9,52%, mientras que Bronquitis Infecciosa Aviar registró el mayor porcentaje con un 57,82% (Figura 1).



	INFLUENZA AVIAR		NEWCASTLE		BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR	
	Casos positivos	%	Casos positivos	%	Casos positivos	%
YAMBO	5	3,40%	9	6,12%	44	29,93%
YAHUARCOCHA	1	0,68%	5	3,40%	41	27,89%
TOTAL	6	4,08%	14	9,52%	85	57,82%

Figure 1 Porcentaje de casos positivos de tres enfermedades respiratorias en aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

La seropositividad de Influenza Aviar y Newcastle en las zonas de estudio no mostró diferencia numérica, indicando una distribución baja de estos virus. En el caso de Influenza Aviar, su baja circulación podría estar relacionada con la campaña de vacunación realizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 2023 (70), lo que sugiere una efectividad en la disminución de la exposición al virus en las aves. Por otro lado, la presencia de Newcastle podría estar influenciado por la falta de vacunación en estas aves, como reporta Toro et al. (9), lo que permite la persistencia del virus en la población aviar.

Por el contrario, en el caso de Bronquitis Infecciosa Aviar hubo una mayor presencia de anticuerpos. Esto podría estar asociado como indica Jackwood (71) con la variabilidad antigénica del virus, la cual dificulta su control. Además, un estudio previo realizado por Córdoba et al., (72) reportó que, incluso en aves vacunadas, la prevalencia del virus puede ser alta (86%), lo que sugiere la circulación de cepas variantes capaces de evadir la inmunidad generada por la vacunación. En este sentido, la ausencia de un programa de vacunación adecuado podría incrementar el contagio hasta un 100%, favoreciendo la diseminación del virus

en la población aviar de traspatio. Estos hallazgos resaltan la importancia de estrategias de control, considerando factores como la efectividad de la vacunación, la presencia de variantes virales y la notificación de casos de enfermedad.

10.2. Análisis serológico de enfermedades respiratorias en las diferentes especies de aves de traspatio cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha

En la localidad de Yambo, la Tabla 4 indica una baja prevalencia de Influenza Aviar, registrándose un caso positivo en gallinas (0.68%), dos en gansos (1.4%) y dos en patos (1.4%), mientras que no se detectaron casos positivos en pavos. Los resultados evidenciaron una diferencia estadísticamente significativa entre las especies aviares y la enfermedad ($p = 0,017$), sugiriendo que gansos y patos podrían tener una mayor probabilidad de ser portadores o ser más vulnerables al virus, esto se debe a su naturaleza acuática y al contacto frecuente con fuentes de agua como lagos, ríos y estanques, que pueden actuar como reservorios del patógeno. Este factor según Ruiz -Philipps et. al. (73) es crucial en la propagación de Influenza Aviar, ya que el virus puede permanecer en el agua durante largos períodos, especialmente en ambientes fríos, aumentando las posibilidades de infección al compartir fuentes contaminadas con aves silvestres infectadas.

Por otra parte, en Yahuarcocha se detectó un único caso positivo (0.68%) de Influenza Aviar en gallinas, mientras que en gansos y patos no se registraron casos positivos. El análisis estadístico arrojó un p-value de 0.93, lo que indica que no hubo una diferencia significativa entre las especies en cuanto a la presencia de la enfermedad. Esto sugiere que la Influenza Aviar pudo haberse presentado en la zona, sin una afectación diferencial entre las especies estudiadas.

Tabla 4 Distribución de casos positivos de Influenza Aviar por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).

INFLUENZA AVIAR						
ESPECIES	YAMBO			YAHUARCOCHA		
	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value
Gallinas	1	0.68		1	0.68	
Gansos	2	1.4		0	0	
Patos	2	1.4	0,017	0	0	0,93
Pavos	0	0		-	-	
TOTAL	5	3.4		1	0.68	

En cuanto a Newcastle como se indica en la Tabla 5, en Yambo se observaron 8 casos positivos (5.44%) en gallinas, lo cual fue relativamente alto en comparación con los gansos, que solo

tuvieron un caso positivo (0.68%), mientras que no se detectaron casos en patos ni pavos. En Yahuarcocha se identificaron cuatro casos positivos en gallinas (2.72%) y un caso positivo en gansos (0.68%), mientras que los patos no presentaron infecciones. El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre especies (p-values de 0.64 y 0.05 respectivamente) indicando que la especie no fue un factor determinante para la presencia de la enfermedad. Este resultado podría estar relacionado con una baja exposición o resistencia natural, de acuerdo con la OIE (74), que indica que las aves en sistemas no intensivos, como los de traspatio, tienen una exposición moderada al virus, respaldando los hallazgos de este estudio.

Tabla 5 Distribución de casos positivos de Newcastle por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).

NEWCASTLE						
YAMBO			YAHUARCOCHA			
ESPECIES	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value
Gallinas	8	5.44		4	2.72	
Gansos	1	0.68	0,064	1	0.68	0,05
Patos	0	0		0	0	
Pavos	0	0		0	0	
TOTAL	9	6.12		5	3.4	

Por último, para Bronquitis Infecciosa Aviar, en Yambo se detectaron 44 casos positivos (29.93%) en gallinas, mientras que en Yahuarcocha se registraron 41 casos positivos (27.89%). En ambas localidades no se encontraron casos en gansos, patos ni pavos. El análisis estadístico arrojó p-values de 0.00000039 y 0.00077 en cada caso, mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre las especies, evidenciando que las gallinas fueron las más afectadas. Esto podría deberse a una mayor vulnerabilidad a la enfermedad, al tipo de manejo o a la alta densidad de las aves en espacios reducidos. Según Gómez (75), los patos, gansos y pavos, al tener un estilo de vida más libre y generalmente con menor confinamiento, estarían menos expuestos a los patógenos responsables de esta enfermedad, reduciendo el riesgo de diseminación del virus (Tabla 6).

Tabla 6 Distribución de casos positivos de Bronquitis Infecciosa Aviar por especie aviar en las zonas de estudio (Yambo y Yahuarcocha).

BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR	
YAMBO	YAHUARCOCHA

ESPECIES	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value	Casos positivos	Porcentaje (%)	P-value
Gallinas	44	29.93 0		41	27.89 0	
Gansos	0	0		0	0	
Patos	0		0.00000039	0		0.00077
Pavos	0	0		0	0	
TOTAL	44	29.93			27.89	

10.3. Análisis serológico de tres enfermedades respiratorias en las diferentes parroquias cercanas a las lagunas de Yambo y Yahuarcocha.

En la Tabla 7 se muestran los resultados en porcentajes. Para Influenza Aviar, no se detectaron casos positivos en Antonio José Holguín, mientras que en Panzaleo se registraron 5 casos positivos (3.4%). El análisis estadístico, dio como resultado un p-value de 0.003, indicando diferencias estadísticamente significativas entre parroquias. La presencia exclusiva de casos positivos en Panzaleo sugiere factores locales que favorecen la exposición a esta enfermedad, como la proximidad a la laguna o la cercanía al Río Cutuchi, pues según Uhart et. al. (76) estas zonas ofrecen un hábitat a las aves silvestres las cuales pueden ser portadoras de la enfermedad.

Para Newcastle, en Antonio José Holguín se encontraron 6 casos positivos (4.08%), mientras que, en Panzaleo, se registró 3 casos positivos (2.04%), sin diferencia significativa con un pvalue de 0.7. Los porcentajes de casos positivos entre las parroquias sugiere que la enfermedad se encuentra distribuida de manera reducida en la zona.

En cuanto a la Bronquitis Infecciosa Aviar, en Antonio José Holguín se registró una mayor presencia de la enfermedad con 34 casos positivos (23.13%), en comparación con Panzaleo que obtuvo 10 casos positivos (6.80%). El análisis estadístico presentó un p-value de 0.001, indicando diferencias significativas entre parroquias. Este resultado podría estar relacionado con deficiencia en bioseguridad ya que según Legnardi et. al (77), la implementación de medidas estrictas es clave para prevenir la propagación del virus, lo cual no se evidencio durante el muestreo.

Tabla 7 Porcentajes de casos positivos según las parroquias cercanas a la laguna de Yambo.

PARROQUIA	INFLUENZA AVIAR			NEWCASTLE			BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR		
	Casos Positivos	%	P-value	Casos Positivos	%	P-value	Casos Positivos	%	P-value

	5	3.4		3	2.04		10	6.80
Panzaleo								
Antonio José			0,003			0,7		0,001
Holguín	0	0		6	4.08		34	23.13
TOTAL	5	3.4		9	6.12		44	29.93

La Tabla 8 muestra los porcentajes de casos positivos por parroquias cercanas a la laguna de Yahuarcocha. Para Influenza Aviar se registró 1 caso positivo (0.68%) en El Sagrario, por otro lado, la parroquia La Dolorosa del Priorato no presentó ningún caso positivo frente a la enfermedad, evidenciando un p-value de 0.2 indicando que no hay diferencias significativas entre las parroquias. La baja presencia de la enfermedad en ambas parroquias sugiere una exposición limitada al virus.

Para Newcastle, en El Sagrario no se detectaron casos positivos, mientras que en La Dolorosa del Priorato se encontraron 5 casos positivo (3.4%) con un p-value de 0.02, lo que indica diferencias significativas. La mayor presencia de la enfermedad en La Dolorosa del Priorato podría estar relacionada con su cercanía a la laguna de Yahuarcocha, pues según Vera (78), el área puede ser frecuentada por aves silvestres, las cuales pueden actuar como portadoras del virus.

En cuanto a la Bronquitis Infecciosa Aviar según los resultados se presentaron 17 casos positivos (11.56%) en El Sagrario y 24 casos positivos (16.33%) en la Dolorosa del Priorato, con un p-value de 0.1, demostrando que no hay diferencia estadísticamente significativa entre las parroquias. A pesar de ello, la presencia de bronquitis infecciosa es alta en ambas localidades, esto posiblemente a la transmisión facilitada por la cercanía y la carretera que las conecta, aumentando la movilidad de personas, animales y vehículos, lo que podría contribuir a la propagación del virus, que de acuerdo con Merck & Co. (79), la bronquitis infecciosa se transmite principalmente por aerosoles y contacto con equipos o ropa contaminada, lo que podría explicar la alta presencia de la enfermedad en ambas localidades.

Tabla 8 Porcentajes de casos positivos según las parroquias cercanas a la laguna de Yahuarcocha.

YAHUARCOCHA									
PARROQUIA	INFLUENZA AVIAR			NEWCASTLE			BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR		
	Casos	%	P-value	Casos	%	P-value	Casos	%	P-value
	Positivo			Positivos			Positivos		

El Sagrario	1	0.68		0	0		17	11.56	
La Dolorosa del Priorato	0	0	0,2	5	3.4	0,02	24	16.33	0,1
TOTAL	1	0.68		5	3.4		41	27.89	

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS)

La presente investigación presentó un impacto significativo en varios ámbitos, en el aspecto técnico, se proporcionó información actualizada sobre la presencia de enfermedades respiratorias como Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar en aves de traspatio, datos que pueden ser utilizados para diseñar estrategias de control efectivas. En el ámbito social, este estudio contribuyó a la seguridad alimentaria y mejora de vida de las comunidades rurales, al buscar proteger la salud aviar, el cual es una fuente de alimento e ingresos económicos, destacando de igual forma su impacto ayudando a prevenir pérdidas asociadas a la mortalidad y tratamientos de las aves.

12. CONCLUSIONES

La Bronquitis Infecciosa Aviar tuvo una alta prevalencia (57,82%), que podría deberse a la variabilidad antigénica del virus, dificultando su control incluso en aves vacunadas. Para Influenza Aviar (4,08%) y Newcastle (9,52%) la positividad puede considerarse baja probablemente por falta de inmunización o exposición al virus.

Las gallinas mostraron mayor seropositividad a Bronquitis Infecciosa Aviar en comparación con otras especies aviarias de traspatio encontradas en ambas localidades investigadas, posiblemente debido a factores de manejo y densidad poblacional. La Influenza Aviar, en cambio, presentó diferencias entre especies solo en la laguna de Yambo, sugiriendo que gansos y patos son más vulnerables por su contacto con fuentes de agua, mientras que en la laguna de Yahuarcocha la enfermedad fue poco frecuente. Por otra parte, no se encontraron variaciones entre especies en el caso de Newcastle, indicando una posible resistencia natural o baja exposición al virus en las dos áreas analizadas.

La Bronquitis Infecciosa Aviar reveló una elevada presencia en las parroquias aledañas a las lagunas, particularmente en Antonio José Holguín (Laguna de Yambo), el Sagrario y La Dolorosa del Priorato (Laguna de Yahuarcocha). Para el resto de enfermedades estudiadas el número de casos positivos fue bajo, con una distribución bastante homogénea en las diferentes parroquias.

13. RECOMENDACIONES

- Implementar estrategias de control más efectivas en ambas regiones, que incluyan programas de vacunación adecuados, vigilancia activa y notificación temprana de casos de las tres enfermedades (Influenza Aviar, Newcastle y Bronquitis Infecciosa Aviar) en aves de traspatio.
- Establecer medidas de bioseguridad adaptadas a cada especie y entorno, priorizando el control del acceso a fuentes de agua para gansos y patos, además de mejorar las condiciones de manejo y densidad en gallinas para reducir la incidencia de Bronquitis Infecciosa Aviar.
- Instalar cercas o mallas para evitar el contacto entre aves de traspatio y aves silvestres, disminuyendo de este modo el riesgo de propagación de enfermedades.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Boletín Técnico [Internet]. Gob.ec. 2024. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Boletin_tecnico_ESPAC_2023.pdf
2. Corporación Nacional de Avicultura del Ecuador. Información Sector Avícola Público - CONAVE [Internet]. CONAVE; 2024. Disponible en: <https://conave.org/informacionsector-avicola-publico/>
3. Sánchez A., Vayas T., Mayorga F., Freire C. Sector Avícola Ecuador: INEC, ESPAC 2014 – 2019 [Internet]. Edu.ec. 2014-2019. Disponible en: https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico_N30.pdf
4. Martínez, L. V. C. Influenza aviar y su impacto en la avicultura ecuatoriana. Anatomía Digital, 2023. 6(2), 37-49. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.2520>
5. Hotúa-López LC, Cerón-Muñoz MF, Zaragoza-Martínez M de L, Angulo-Arizala J. Backyard poultry: contributions and opportunities for the peasant family. Agron. Mesoam. [Internet]. 2021;32(3):1019-33. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v32i3.42903>
6. Vargas Estrella J. Análisis espacial del riesgo de enfermedades respiratorias de notificación obligatoria en aves de traspatio [Internet]. Quito: UCE; 2018. [citado:2025, febrero]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17592>

7. Serrano C. Controles permanentes refuerzan la bioseguridad en granjas avícolas del Ecuador [Internet]. Guayaquil: Editorial Vistazo; 2024. Disponible en: <https://www.vistazo.com/enfoque/2024-10-28-controles-refuerzan-bioseguridadgranjas-avicolas-ecuador-KJ8218581>
8. Ecuador: Carne de pollo inicia con pérdidas de \$8 millones [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2023. Disponible en: <https://avinews.com/ecuador-carnede-pollo-tiene-perdidas/>
9. Toro Molina B., Vizuete Jaramillo K., Chacón Marcheco E., Cueva Salazar N., & Silva Déley L. Prevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio de los cantones Latacunga y Salcedo. RCTU [Internet]. 23dic 2022. 9(2):118-25. Disponible en: <https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.716>
10. Llumipanta GuaninJ. Prevalencia de bronquitis infecciosa en aves de traspatio en el cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi. [Tesis]. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2024. 63 p. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12554>
11. Vargas Estrella J. Análisis espacial del riesgo de enfermedades respiratorias de notificación obligatoria en aves de traspatio [Internet]. Quito: UCE; 2018. [citado:2025, febrero]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17592>
12. Hotúa-López LC, Cerón-Muñoz MF, Zaragoza-Martínez M de L, Angulo-Arizala J. Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. Agron. Mesoam [Internet]. 2021 Sep 1;1019–33. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.42903>
13. Al-Nasser A., Al-Khalaifa H., Albahouh F., Ragheb G, et al. Overview of chicken taxonomy and domestication. World's Poultry Science Journal. [Internet]. 2007 Jun. 63(2), 285-300. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S004393390700147X>
14. FAO. Sistemas de producción | Producción y productos avícolas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. Roma: FAO;. 2025. Disponible en: <https://www.fao.org/poultry-productionproducts/production/production-systems/es/>
15. Equipo editorial, Etecé. Pato: características, reproducción y alimentación [Internet]. Enciclopedia Humanidades. 2017. Disponible en: <https://humanidades.com/pato/>

16. Media Q. Datos de Pato doméstico, dieta, hábitat e imágenes en Animalia.bio [Internet]. Animalia.bio. Disponible en: <https://animalia.bio/es/domestic-duck>
17. La diferencia entre pato, ganso y cisne: ¿Cómo distinguir estas aves acuáticas? - Descubre Aves [Internet]. Disponible: <https://descubreaves.com/diferencia-pato-gansocisne/>
18. Castro L. Pavo» Qué es, características, razas, qué come, hábitat, reproducción [Internet]. Faqs.Zone; 2021. Disponible en: <https://faqs.zone/pavo/>
19. Editorial. Características del pavo doméstico [Internet]. Botanical-online. 2019. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/animales/pavo-domesticocaracteristicas>
20. Pavo - Información, características y curiosidades [Internet]. Animapedia. 2019. Disponible en: https://animapedia.org/animales-terrestres/pavo/#google_vignette
21. MSD. Universidad de la Salud Animal. El impacto de las enfermedades respiratorias en aves en la producción de pollos [Internet]. Universo de la Salud Animal. 2022 Disponible en: <https://www.universodelasaludanimal.com/avicultura/el-impacto-de-las-enfermedades-respiratorias-en-aves-en-la-produccion-de-pollos/>
22. Wallensten A. Influenza virus in wild birds and mammals other than man. *Microbial Ecology in Health and Disease* [Internet]. 2007. 19(2),122-139. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08910600701406786>
23. CDC. Aspectos destacados de la historia de la influenza aviar [Internet]. Avian Influenza (Bird Flu). 2024 Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/bird-flu/avian-timeline/index.html>
24. Chan PK. Outbreak of Avian Influenza A(H5N1) Virus Infection in Hong Kong in 1997. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2002 May 1; 34 (Supplement_2) S58–S64. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/338820>
25. Organización Panamericana de Salud/ Organización Mundial de la Salud (OPS / OMS) Influenza aviar A(H5N1) en la Región de las Américas [Internet]. Paho.org. 2024 Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2024-11/2024-nov-15-phealerta-influenzaaviar-esp-finalpublicacion.pdf>
26. Sánchez C. J. Influenza Aviar: etiología, epidemiología, vacunas y riesgo de pandemia.

- Cloudfront.net. 2007.
27. Agrocalidad. Plan de contingencia contra influenza aviar [Internet]. Gob.ec. 2015. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/10/Resoluci%C3%B3n-0040-Plan-de-Contingencia-InfluenzaAviar.pdf>
 28. Swayne DE. Influenza aviar [Internet]. Manual de veterinaria de MSD. 2023. Disponible en: https://www.msdevetmanual.com/es/avicultura/influenzaaviar/influenza-aviar#Epidemiolog%C3%ADa_v3343929_es
 29. Herrero-Uribe L. El virus influenza y la gripe aviar. Acta Médica Costarricense [Internet]. 2008 Mar; 50(1):13–9. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000160022008000100003&lng=en.
 30. Díaz MP. La Influenza Aviar: Un peligro cercano. Badajoz Veterinaria [Internet]. 2021; (24):12–15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8230873>
 31. Animal and Plant Health Inspection Service. Case Definition Avian Influenza (AI) [Internet]. Usda.gov. 2022. Disponible en: <https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/avian-influenza-case-definition.pdf>
 32. Pauwels Moreno PA. Influenza aviar en Colombia [Internet]. 2023. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/02da39c3-f4f5-45af-9ec577ca811498d5/content>
 33. Centers for disease control and prevention. Cómo las aves de corral infectadas podrían propagar la influenza aviar a las personas [Internet]. 2024. Disponible: <https://www.cdc.gov/bird-flu/media/pdfs/2024/07/avian-flu-transmission-spanish.pdf>
 34. García C. Monitoreo de Influenza Aviar [Internet]. Unica.edu.pe. Universidad Nacional San Luis Gonzaga; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3946>
 35. Höfle U. Gripe aviar: Epizootia sin precedentes en Europa Información Veterinaria[Internet]. digital.csic.es. 2022. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/305847/1/gripaviareurop.pdf>

36. DE ALIMENTOS PSEI. Desarrollo de un modelo epidemiológico para el análisis de riesgos de la entrada del virus de la influenza aviar, en producciones avícolas traspatio, del cantón Cuenca provincia del Azuay, Ecuador [Tesis doctoral]. San José (CR) Universidad para la Cooperación Internacional; 2023.
37. Paredes-Carvajal P, Cusco-Heredia M, Benitez-Pachucho N, Barrera-Castillo M. Influenza aviar: ciclo de vida, síntomas e impacto mundial. CM [Internet]. 1 oct.2024 ;10(2):1467-86. Disponible en: <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/1464>
38. Agrocalidad. Plan nacional de contingencia para influenza aviar. [Internet]. Gob.ec. 2022. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Resolucion-040-PC-INFLUENZA-AVIAR.pdf>
39. Gobierno del Ecuador. Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario. Influenza aviar signos clínicos, prevención y control Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. [Internet]. Gob.ec; 2023. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/gui%CC%81ate%CC%81cnica-influenza-aviar.pdf>
40. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Medidas de Prevención y Control IA [Internet]. Ica.gov.co. 2023. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/influenzaaviar/influenza-aviar-en-colombia.aspx>
41. Laboratorios Hipra. 13. El origen de la enfermedad de Newcastle | HIPRA [Internet]. Hipra.com. 2019. Disponible en: <https://www.hipra.com/es/salud-animal/conocimiento/13-el-origen-de-la-enfermedad-de-newcastle>
42. Cuello S, Vega A & Noda J. Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. Revista electrónica de Veterinaria [Internet]. 2011; 12(6), 1-30. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63622160010.pdf>
43. REGENSA. Reglamento General de Sanidad Animal –REGENSA: Unidad nacional de sanidad animal –senasag, Capítulo 8.6 enfermedad de newcastle [Internet]. 2024.. Disponible en: https://www.senasag.gob.bo/images/pdf/8_6_NEWCASTLE.pdf
44. Dimitrov K. Enfermedad de Newcastle en aves de producción [Internet]. Manual de veterinaria de MSD. 2023. Disponible en:

- <https://www.msdsvetmanual.com/es/avicultura/enfermedad-de-newcastle-y-otrasinfecciones-por-paramixovirus/enfermedad-de-newcastle-en-aves-deproducci%C3%B3n>
45. Cuadros RJA. Enfoque Zoonótico de la Enfermedad de Newcastle. Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara [Internet] 1(1)1; 2011. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3893904>
 46. El sitio avícola. Epidemiología y control de la enfermedad de Newcastle [Internet]. Elsitio Avicola. 2011. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/1936/epidemiologia-y-control-de-laenfermedad-de-newcastle/>
 47. The center for food security & public health, Institute for international cooperation in animal biologics. Enfermedad de Newcastle [Internet]. www.cfsph.iastate.edu; 2008. Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_de_newcastle.pdf
 48. Moreno CR. La enfermedad de Newcastle y algunos avances recientes de diagnóstico. *Ciencia Veterinaria*.1994;5:49-72.
 49. WOAHA. Enfermedad de Newcastle [Internet]. OMSA - Organisation Mondiale de la Santé Animale. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/enfermedad-denewcastle/>
 50. Ramakrishnan S. & Kappala D. Avian Infectious Bronchitis Virus. *Recent Advances in Animal Virology*. 2019. P 301-319. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-139073-9_16
 51. Acevedo-Beiras AM. Virus de la bronquitis infecciosa: un desafío para la avicultura. *Revista de Salud Animal* [Internet]. 2017; 39(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 52. MSD Animal Health. Epidemiología de la Bronquitis Infecciosa (BI) [Internet]. www.bronquitisinfecciosa.com. 2022. Disponible en: <https://www.bronquitisinfecciosa.com/bronquitis-infecciosa-enfermedad/epidemiologia/>

53. OMSA. Bronquitis infecciosa aviar [Internet]. OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/bronquitisinfecciosa-aviar/>
54. Rafique S, Jabeen Z, Pervaiz T, Rashid F, Luo S, Xie L, et al. Avian infectious bronchitis virus (AIBV) review by continent. *Frontiers in cellular and infection microbiology* [Internet]. 2024; 14, 1325346. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1325346>
55. FENAVI. Conceptos importantes a tener en cuenta para el control y el diagnóstico Bronquitis Infecciosa [Internet]. FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia. 2019. Disponible en: <https://fenavi.org/publicaciones-programatecnico/para-profesionales/conceptos-importantes-bronquitis-infecciosa/#conceptosimportantes-bronquitis-infecciosa/7>
56. Library. Patogenia y periodos de incubación - Bronquitis infecciosa aviar: [Internet]. 1library.co. 2018. Disponible en: <https://1library.co/article/patogenia-periodosincubaci%C3%B3n-bronquitis-infecciosa-aviar.zwrov17y>
57. Bernal Ortiz, N Características asociadas a la presentación de la bronquitis infecciosa aviar y sus medidas preventivas en América. [Internet]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bucaramanga; 2024; 43 p.
58. Jackwood MW. Bronquitis infecciosa en aves de producción [Internet]. Manual de veterinaria de MSD. 2019 Disponible en: https://www.msdrvmanual.com/es/avicultura/bronquitis-infecciosa/bronquitisinfecciosa-en-aves-de-producci%C3%B3n#Hallazgoscl%C3%ADnicos_v3344091_es
59. Beiras AM A. Bronquitis infecciosa aviar: diagnóstico y control. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. [Internet]. 2010. 11(3), 1-23. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613123019.pdf>
60. BM Editores. Elementos requeridos para un diagnóstico de Laboratorio - BM Editores [Internet]. BM Editores. 2024. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/elementos-requeridos-para-un-diagnostico-delaboratorio/>

61. Ramirez A. ELISA como herramienta de diagnóstico (1/2): Principios básicos - Artículos - 3tres3 LATAM, 2022 [Internet]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/elisa-como-herramienta-de-diagnostico-1-2principios-basicos_14334/
62. Clinic C. ELISA: What It Is, Purpose, Procedure & Results [Internet]. Cleveland Clinic. 2023. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/24990-elisa>
63. SHLESINGER R. ELISA: ¿Qué es? ¿En qué consiste? ¿Cuáles son los distintos tipos de este ensayo y en qué se diferencian? [Internet]. AllScience. 2019. Disponible en: <https://www.e-allscience.com/blogs/articulos/elisa-que-es-en-que-consiste-cuales-sonlos-distintos-tipos-de-este-ensayo-y-en-que-se-diferencian>
64. GAD Municipal Salcedo. [Internet]. Salcedo.gob.ec. 2024. Disponible en: <https://www.salcedo.gob.ec/?p=3569>
65. Ramiro Á. Administración [Internet]. www.ibarra.gob.ec. Disponible en: <https://www.ibarra.gob.ec/site/wp-content/uploads/2023/06/PLAN-DE-TRABAJO.pdf>
66. Aguilar BS. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. 2005; 11(1-2).
67. IDEXX Laboratories, Inc. IDEXX Influenza A Ab Test Influenza Kit 99-53101: Kit para la detección de anticuerpos frente al virus de la Influenza A [Internet]. Montpellier: IDEXX Montpellier SAS. Disponible en: https://dimune.com/wpcontent/uploads/2019/12/IDEXX_INFLUENZA_A_Ab_Test.pdf
68. IDEXX Laboratories, Inc. IDEXX NDV Ab Test for chickens NewCastle Kit 99-09263: Kit para la detección de anticuerpos frente al virus de la Enfermedad de Newcastle [Internet]. Westbrook (ME): IDEXX Laboratories, Inc.; 2012. Disponible en: https://dimune.com/wp-content/uploads/2019/12/IDEXX_NDV_Ab_Test.pdf
69. IDEXX Laboratories, Inc. IDEXX IBV Ab Test Kit 99-09262: Kit para la detección de anticuerpos frente al virus de la Bronquitis Infecciosa [Internet]. IDEXX Laboratories, Inc.; 2012. Disponible en: https://dimune.com/wp-content/uploads/2019/12/IDEXX_IBV_Ab_Test.pdf
70. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Con más de 6,3 millones de aves vacunadas, Ecuador controla la Influenza Aviar – Ministerio de Agricultura y Ganadería [Internet].

- Agricultura.gob.ec. 2023. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/con-mas-de-63-millones-de-aves-vacunadas-ecuador-controla-la-influenza-aviar/>
71. Jackwood MW, Hall D. & Handel A. Molecular evolution and emergence of avian gammacoronaviruses. *Infection Genetics and Evolution* [Internet]. 2012 May 16; 12(6):1305–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2012.05.003>
 72. Córdoba Argoti G., Vera Alfonso V J., Correa Jaime J & Ramírez Nieto G C. Comportamiento del virus de la bronquitis infecciosa aviar en aves con sintomatología respiratoria provenientes de granjas de producción del Departamento de Cundinamarca. *Nova* [Internet]. 2015; 13(23):47–64. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179424702015000100005
 73. Ruiz-Philipps SA, Baumberger C, Jimenez –Bluhm P, Marambio V, Salazar C, Hamilton- West C. Factores ambientales relacionados con la presentación de virus influenza A en aves silvestres. *Revista MVZ Córdoba* [Internet]. 2020 May 5; 25(2): e1845. Disponible en: <https://doi.org/10.21897/rmvz.1845>
 74. Código Sanitario para los Animales Terrestres. Capítulo 10.9. [Internet]. Woah.org. 2023. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_nd.htm
 75. Gómez AH. Especies Más Vulnerables a la Bronquitis Aviar [Internet]. *Veterinariaelbuenpastor.com*. 2024. Disponible en: https://veterinariaelbuenpastor.com/especies-mas-vulnerables-a-la-bronquitisaviar/?expand_article=1
 76. Uhart Marcela, Karesh William, Smith Kristine. Lecciones aprendidas de la influenza aviar. *Hornero* [Internet]. 2008 Dic; 23(2): 61-66. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-34072008000200001&lng=es
 77. Legnardi, M., Tucciarone, C. M., Franzo, G., & Cecchinato, M. Infectious Bronchitis Virus Evolution, Diagnosis and Control. *Veterinary Sciences* [Internet]. 2020 Jun 22; 7(2):79–9. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci7020079>
 78. Vera S. Determinación de la seroprevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio en la provincia de Loja [Tesis]. Universidad Nacional de Loja dspace.unl.edu.ec. 2019. Disponible en:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22334/1/Stefanye%20Jaqueline%20Vera%20Rogel.pdf>

79. Merck & Co., Inc. Manual Merck de Veterinaria. 6^a ed. Ediciones Inter-Médica; 2007.