



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE
TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS,
PROVINCIA DE COTOPAXI”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica
Veterinaria

Autora:

Soria Guerrero Pamela Cristina

Tutora:

Toro Molina Blanca Mercedes

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Soria Guerrero Pamela Cristina, con cédula de ciudadanía No. 04018534526, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, siendo la Doctora. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 16 de agosto del 2024



Pamela Cristina Soria Guerrero

C.C: 0401853452

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 **SORIA GUERRERO PAMELA CRISTINA**, identificada con cédula de ciudadanía **0401853452** 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 “**PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI**”, 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: Mayo 2020 - Agosto 2020

Finalización de la carrera: Abril 2024– Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutora: Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

Tema: “**PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI**”

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 16 días del mes de agosto del 2024.



Pamela Cristina Soria Guerrero

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, PhD.

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”, de Soria Guerrero Pamela Cristina, 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 16 de agosto del 2024



Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

C.C: 0501720999

DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

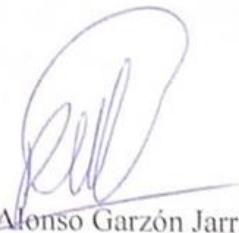
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Soria Guerrero Pamela Cristina, con el título del Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, ha 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, 16 de agosto del 2024



Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.
C.C: 0501616353
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrín, Mg.
C.C.
LECTOR 2 (MIEMBRO)



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

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios y a todas las personas que forman parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes me formaron y me hicieron parte de la institución, permitiéndome crecer profesionalmente, a los maestros que fueron los encargados de enseñar e impartir experiencias y mi tutora la Dra. Mg. Mercedes Toro por su apoyo en la realización de este proyecto de investigación.

Pamela Cristina Soria Guerrero

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedico a Dios por darme salud y vida para cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres Germánico y Cecilia, y a mis hermanos Andrés y Gabriela, quienes fueron un apoyo y una fuente de confianza sobre mis capacidades, además de brindarme su amor y estar siempre conmigo, a mi pareja Alexis, por ser un apoyo y ejemplo a seguir.

A mis abuelitos maternos Carmen y Felipe, por su confianza y apoyo emocional, y a la memoria de mis abuelos paternos Hilda y Rodrigo, por su ejemplo de perseverancia y vida.

A mi tía abuela Beatriz y mis tíos Rubén y Lady, por su ayuda en mis estudios y extender su mano en momentos difíciles.

A mi amigo y futuro colega Cristhian, por ser un compañero incondicional a lo largo de este viaje de estudio.

De igual modo al Dr. Guido y a la Dra. Carla, de la clínica veterinaria “Bóxer”, por permitirme aprender y mejorar como profesional.

Y finalmente a la memoria de mi mascota Kiara, quien me acompañó casi en toda mi etapa de estudios, siempre la llevaré conmigo.

Pamela Cristina Soria Guerrero

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Autora:

Soria Guerrero Pamela Cristina

RESUMEN

El presente informe de investigación tuvo el objetivo evaluar la prevalencia de Bronquitis y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi. para un eficaz manejo sanitario. Para lo cual, se determinó la prevalencia de Bronquitis en aves de traspatio del Cantón Sigchos, mediante el método Elisa indirecto. El proyecto utilizó un diseño transversal descriptivo este estudio tiene como fin estimar la distribución de la enfermedad, en este caso Bronquitis infecciosa Aviar, según una variable dependiente (sexo y edad) en un momento dado. Se realizó la revisión bibliográfica con el fin de expresar una valoración real y actual de la situación epizootiológica y la prevalencia de las enfermedades, así como de los principales acontecimientos que precedieron el periodo de estudio, se contó con la participación de 27 personas en calidad de encuestados. La encuesta fue aplicada en las parroquias del cantón Sigchos, tales como, Sigchos, Insiliví, Palo Quemado, Chugchilán, y Las Pampas. Se recolectaron 157 muestras de sangre de aves de traspatio. Se procedió a obtener el suero del tubo de coagulación y colocarlo en un tubo de micro centrifugadora, congelándolo a una temperatura de -10°C a -40°C. Los reactivos debían adquirir una temperatura de 18°-26°C antes de ser usados. Los reactivos debían ser mezclados invirtiéndolos o agitándolos suavemente. Con esto se obtuvo como resultados de la recolección y análisis del plasma de la sangre en aves de traspatio la identificación la prevalencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar. Se realizó la evaluación de 157 aves de traspatio entre hembras y machos con edades que varía entre 7 a 12 semanas, 13 a 18 semanas y 19 a 24 semanas, en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos. Permitió detectar 157 casos positivos, mediante test ELISA. Actualmente en el Ecuador el ELISA de tipo competitivo es la única prueba serológica mediante el kit IDEXX IBV Ab test.

Palabras clave: Bronquitis Infecciosa, Prevalencia, ELISA, Chi cuadrado.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: "PREVALENCE OF INFECTIOUS BRONCHITIS IN BACKYARD
POULTRY IN SIGCHOS CANTON, COTOPAXI PROVINCE".**

Author:

Soria Guerrero Pamela Cristina

The objective of this research report was to evaluate the prevalence of Bronchitis and predisposing factors to the disease in backyard poultry in Sigchos, Cotopaxi province, for an effective sanitary management. For this purpose, the prevalence of Bronchitis in backyard poultry in Sigchos Canton was determined using the indirect Elisa method. The project used a descriptive cross-sectional design. The purpose of this study was to estimate the distribution of the disease, in this case Avian Infectious Bronchitis, according to a dependent variable (sex and age) at a given time. A bibliographic review was carried out in order to express a real and current assessment of the epizootiological situation and the prevalence of the diseases, as well as the main events that preceded the study period. 27 people participated as respondents. The survey was applied in the parishes of Sigchos district, such as Sigchos, Insiliví, Palo Quemado, Chugchilán, and Las Pampas. A total of 157 blood samples were collected from backyard poultry. The serum was obtained from the coagulation tube and placed in a micro centrifuge tube and frozen at a temperature of -10°C to -40°C. The reagents had to reach a temperature of -10°C to -40°C. The reagents had to reach a temperature of 18°-26°C before use. The reagents had to be mixed by inverting or gently shaking them. The results of the collection and analysis of blood plasma in backyard poultry were obtained by identifying the prevalence of Avian Infectious Bronchitis. The evaluation of 157 backyard poultry between females and males with ages ranging from 7 to 12 weeks, 13 to 18 weeks, and 19 to 24 weeks, in the province of Cotopaxi, Sigchos district, was carried out. It allowed the detection of 157 positive cases, by means of ELISA test. Currently in Ecuador, competitive ELISA is the only serological test using the IDEXX IBV Ab test kit.

Key words: Infectious Bronchitis, Prevalence, ELISA, Chi-square.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 General.....	4
5.2 Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Antecedentes de la Bronquitis Infecciosa Aviar.....	5
7.2 Epidemiología.....	5
7.3 Taxonomía del virus de la Bronquitis Infecciosa Aviar	6
7.4 Periodo de incubación.....	7
7.5 Impacto económico.....	7
7.6 Factores de patogenicidad.....	7
7.7 Transmisión	8

7.8 Signos Clínicos y lesiones	8
7.9 Diagnóstico	9
7.10 Ensayos Serológicos	9
7.11 Prueba Serológica ELISA	9
7.12 Prueba IDEXX IBV Ab	10
7.13 Tratamiento	10
7.14 Prevención y Control	11
7.15 Vacunación	11
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS	12
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	12
10. RESULTADO Y DISCUSIÓN	16
11. IMPACTOS	25
11.1 Impacto Económico	25
11.2 Impacto técnico	25
11.3 Impacto Ambiental	25
12. CONCLUSIONES	26
13. RECOMENDACIONES	27
14. BIBLIOGRAFÍA	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Total de casos positivos y negativos en el cantón Sigchos.	17
Gráfico 2. Casos Positivos según las parroquias de Sigchos.....	19
Gráfico 3. Número de casos según el sexo de las aves.....	19
Gráfico 4. Número de casos según la edad de las aves.	20
Gráfico 5. Mapa epidemiológico de la prevalencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar en el cantón Sigchos.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Casos positivos por comunidades.....	16
Tabla 2. Cantidad de casos positivos y negativos de acuerdo con la edad de cada ave.	21
Tabla 3. Distribución Chi Cuadrado.....	22
Tabla 4. Cantidad de casos positivos de acuerdo con el sexo de cada ave.....	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de Sigchos dentro de la provincia de Cotopaxi.	23
Ilustración 2. Toma de datos a los propietarios de las aves.	36
Ilustración 3.. Recolección de muestras de sangre de las aves del cantón Sigchos.	36
Ilustración 4. Kit IDEXX IBV.	37
Ilustración 5. Substratos, soluciones y diluyentes.	37
Ilustración 6. Organización de las muestras por sector de recolección.	38
Ilustración 7. Colocación de la muestra diluida en los pocillos.	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Prevalencia de bronquitis infecciosa en aves de traspatio en el cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi”

Fecha de inicio:

Abril 2024

Fecha de finalización:

Agosto 2024

Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, Cantones: Latacunga, La Maná, Pujilí, Salcedo, Saquisilí, Sigchos.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias de los animales domésticos de Cotopaxi .

Equipo de Trabajo:

Investigador: Pamela Cristina Soria Guerrero (Anexo 1)

Tutor: Dra. Blanca Mercedes Toro Molina. Mg (Anexo 2)

Área de Conocimiento:

Silvicultura y agronomía

Línea de investigación:

Producción y biotecnología animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Un factor importante que informa sobre la incidencia y propagación de una enfermedad en una población animal es la prevalencia. Esta sirve como indicativo de que tanto y con qué frecuencia una enfermedad afecta a una población animal, es por eso por lo que los esfuerzos de la investigación veterinaria van enfocadas al manejo, control y asesoramiento para la prevención de enfermedades, en especial en animales de producción, que son fuente económica de pequeños, medianos y grandes productores.

Este proyecto se enfocó específicamente a la prevalencia de la bronquitis infecciosa aviar, en aves de traspatio, siendo esta especie la que más presencia tiene en la provincia de Cotopaxi. donde según Agrocalidad mantiene una producción diaria de alrededor de 3 millones de huevos en 49 granjas registradas, siendo el cantón Latacunga el de mayor producción (1). Dado la poca investigación sobre esta enfermedad en la zona, el aporte de esta literatura será de alto impacto para el conocimiento general de los productores e interesados en el tema, además servirá como punto de partida para los programas de prevención de Agrocalidad.

Es fundamental destacar que existen distintas razones para estas investigaciones, una de las cuales es la bioseguridad, que ayuda a mejorar los protocolos de control en laboratorios, zoológicos, granjas y otros entornos. Esto ayuda a detener la propagación de enfermedades y reduce la probabilidad de que surjan nuevas enfermedades. Sin embargo, debido a que afecta la salud pública humana, la salud pública veterinaria también es un factor importante.

Las aves pueden enfermarse a causa de enfermedades infecciosas provocadas por bacterias, virus, hongos o parásitos, todo lo cual puede afectar negativamente la salud, el bienestar y la producción de las aves. La bronquitis infecciosa aviar BIA, que es una enfermedad infecciosa que afecta a las aves de traspatio, se caracteriza por la presencia de signos respiratorios como tos, estornudo y estertores (2). La especie *Gallus gallus domesticus* es la más afectada por esta enfermedad, sin embargo, puede infectar a diversas especies de aves de corral de forma subclínica (3).

Ante estos antecedentes, se realizó investigaciones y métodos de control adecuados sobre la prevalencia de la BIA en el cantón Sigchos, identificando factores de riesgo y estrategias

efectivas. Esta investigación buscó cuantificar la prevalencia de la enfermedad, y además proporcionar información valiosa sobre las características epidemiológicas de la BIA, como la edad y el sexo de las aves infectadas, para orientar acciones y recomendaciones específicas para los productores, es por eso por lo que, la importancia de aumentar los estudios sobre los problemas que la Bronquitis Infecciosa Aviar pudo causar a ciertos grupos específicos de edad y sexo en aves de traspatio. Las áreas que presentaron mayor número de casos positivos coinciden con las regiones donde los pobladores mantienen aves para producción o consumo propio.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos

-Los productores de aves de traspatio, los que participaron en el proceso de muestreo de sus aves.

3.2 Indirectos

-Pequeños, medianos y grandes productores avícolas de la zona.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad la prevalencia de enfermedades virales respiratorios e inmunosupresoras es uno de los problemas de la industria avícola nacional y mundial.

Aunque afecta exclusivamente a las aves de corral, el virus de la bronquitis infecciosa aviar está muy extendido. Aunque las aves pueden contraer la enfermedad a cualquier edad, la mortalidad puede aumentar si se produce de forma extremadamente temprana. No es raro que se produzca una morbilidad de hasta el 100% en las aves que no han recibido la vacunación (2). Debido a que actualmente no existe un historial de estudios y la mayoría de los criadores no ven el valor de vacunar aves debido a que son para consumo propio o comercialización, la importancia de determinar la prevalencia de Bronquitis Infecciosa Aviar en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos, aumenta significativamente.

En un entorno de producción, las aves domésticas, como pollos, pavos y otras, podrían verse sometidas a diversos tipos de estrés y enfermedades infecciosas que eventualmente podrían afectar su inmunidad innata y adquirida. Esto podría comprometer su salud general y reducir su capacidad genética y nutricional para una producción efectiva (4). Además, la BIA no solo afecta directamente a la salud de las aves, sino también tiene implicaciones en la producción y desarrollo económico de los pequeños productores que constituyen una parte importante de la economía de la zona.

En un estudio realizado por la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA, los resultados de BIA, la tendencia a lo largo de los 4 años de estudio fue que los resultados de todas las granjas se mantuvieran alrededor del título 1000, sin embargo, varios casos sobrepasaron este margen (44,7% de los casos) y algunos llegaron hasta títulos de entre 2500 y 6000 o más, los cuales tuvieron mayor relevancia (28,3% de los casos). Los coeficientes de variación en general fueron muy elevados, lo cual lleva a sospechar que la cobertura vacunal no fue la mejor, sin embargo, esto no corresponde con los resultados ya mencionados, donde pocos casos se consideraron positivos o sospechosos (5).

5. OBJETIVOS

5.1 General

-Evaluar la prevalencia de Bronquitis y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi. para un eficaz manejo sanitario.

5.2 Específicos

- Determinar la prevalencia de Bronquitis en aves de traspatio del Cantón Sigchos, mediante el método Elisa indirecto.
- Evaluar la relación entre los factores asociados a Bronquitis aviar y los casos positivos detectados en el área de estudio.
- Elaborar un mapa epidemiológico asociado a los casos positivos de Bronquitis en aves de traspatio del Cantón Sigchos.

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

SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Determinar la prevalencia de Bronquitis en aves de traspatio del Cantón Sigchos, mediante el método Elisa indirecto.	Recolección de muestras sanguíneas de las aves. Aplicación de Elisa como prueba de vigilancia serológica.	Obtención de muestras y primer vistazo a la prevalencia de la bronquitis aviar.	Aplicación de la test IDEXX IBV, y cálculo de la prevalencia con la fórmula respectiva.
Evaluar la relación entre los factores asociados a Bronquitis aviar y los casos positivos detectados en el área de estudio.	Aplicación de encuestas acerca de los factores de asociados que podrían afectar a la prevalencia de la BIA.	Obtención de encuestas con los datos acerca de los factores asociados. Comprobación de la relación entre los factores asociados y los casos positivos en el área de estudio para corroborar la influencia de estos factores.	Ordenamiento de la información recolectada de las encuestas y representación gráfica de las mismas para su interpretación, basado en estudios anteriores.
Elaborar un mapa epidemiológico asociado a los casos positivos de Bronquitis en aves de traspatio del Cantón Sigchos.	Recolectar y tabular los datos de las encuestas y la prueba IDEXX IBV. Elaboración de tablas estadísticas y gráficos de la bronquitis aviar.	Elaboración del mapa epidemiológico de los casos positivos para demostración de su prevalencia.	Aplicación de la epidemiología descriptiva a través de la representación gráfica con un mapa de colores, y su posterior análisis.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes de la Bronquitis Infecciosa Aviar

Desde su descubrimiento en los Estados Unidos en 1930, la bronquitis infecciosa se ha extendido por todo el mundo. Se han encontrado muchos serotipos distintos desde la identificación del tipo Massachusetts en 1950. La tos, los estornudos y los estertores traqueales son algunos de los síntomas del tracto respiratorio superior de la bronquitis infecciosa, una enfermedad respiratoria altamente contagiosa. Esto podría tener un impacto en la calidad y la producción de huevos y ser un componente de una infección mixta que causa aerosaculitis (6).

7.2 Epidemiología

En todo el mundo, la bronquitis infecciosa aviar puede manifestarse de diversas formas. La forma más común es una enfermedad respiratoria que surge de una infección de los tejidos del tracto respiratorio después de la ingestión o inhalación (7).

Es muy probable que una parte importante de los serotipos y genotipos permanezcan sin descubrir o que sólo se descubran en algunas ocasiones antes de desaparecer por completo. El virus se adapta rápidamente a las presiones de selección debido a su alto potencial de mutación y recombinación, lo que dificulta el control de la vacuna y requiere la tipificación de la cepa BIA involucrada en cada epidemia (8).

El virus es extremadamente contagioso y puede transmitirse por aerosoles, contacto directo entre pollos y contacto indirecto por mecanismos mecánicos (por ejemplo, camiones, equipos o materiales de embalaje de huevos contaminados). En una zona determinada, pueden circular simultáneamente muchos serotipos. Debido a que los gallineros cierran en invierno, lo que afecta el flujo de aire, la frecuencia suele ser mayor en climas más fríos (9).

La aparición de infecciones concurrentes como la enfermedad de Marek y la enfermedad de Gumboro, que son provocadas por fármacos inmunosupresores, así como la existencia de micoplasmas como *M. gallisepticum* y *M. synoviae* y agentes bacterianos complicantes como *E. coli*, son factores que predisponen al desarrollo de la enfermedad (10).

7.3 Taxonomía del virus de la Bronquitis Infecciosa Aviar

Dentro de la subfamilia Orthocoronavirinae (familia Coronaviridae), hay cuatro géneros, entre los que se encuentran los gammacoronavirus, también denominados coronavirus del grupo 3. Estos virus encapsulados pertenecen a la clase IV de la clasificación de Baltimore (virus de ARN de cadena positiva). Se trata de zoonosis que pueden infectar esporádicamente a las personas. Los géneros Gammacoronavirus y Deltacoronavirus tienen su origen en los acervos genéticos de las aves y los cerdos, mientras que los géneros Alphacoronavirus y Betacoronavirus se derivan del acervo genético de los murciélagos. Los coronavirus de las aves se conocen como gamma-CoV (11).

Las glicoproteínas de la espícula (S) y de la membrana (M), la nucleoproteína interna (N) y las diminutas proteínas de la envoltura (E) son las cuatro proteínas estructurales clave codificadas por la cadena única de ARN de sentido positivo que compone el material genético del virus de la bronquitis infecciosa aviar (BIA). Las dos subunidades que componen la glicoproteína S son S1 y S2, siendo la S1 la encargada de producir anticuerpos neutralizantes que son exclusivos de un serotipo determinado. (8).

7.4 Periodo de incubación

Su grado de virulencia está influenciado tanto por el nivel de virulencia del patógeno como por el estado inmunológico de la parvada, al igual que otras enfermedades. En un entorno natural, el virus se manifiesta como síntomas respiratorios 36 horas después de la infección (12).

El virus puede causar infecciones crónicas en estas aves, lo que prolonga su transmisión. El virus permanece en las heces durante varios meses después de la primera exposición de las aves a él. La infección dura entre siete y 21 días en estas aves. Los títulos virales en los pulmones y los sacos aéreos son comparables (13). El título viral en pollos jóvenes alcanza su valor máximo en la cavidad nasal y la tráquea tres días después de la infección y permanece en estos valores durante dos a cinco días después de la infección (14).

7.5 Impacto económico

Debido a que la bronquitis infecciosa en las aves afecta la tasa de desarrollo de los pollos de engorde y la cantidad de huevos puestos por ponedoras y reproductoras, tiene consecuencias económicas significativas para las granjas avícolas.

En adición a lo anterior, infecciones bacterianas secundarias provocadas por *E. coli* u *O. rhinotracheale* pueden provocar decomisos en la planta de procesamiento, en particular cuando estas suceden pocas semanas previas al sacrificio (15).

7.6 Factores de patogenicidad

El gamma-coronavirus que causa la BIA es el virus. Los virus de ARN monocatenario encerrados conocidos como coronavirus (familia Coroniviridae, orden Nidovirales) tienen un tamaño genómico comparativamente alto (25-30 kb) (16). El genoma viral codifica cuatro proteínas estructurales: la proteína N (nucleocápside), la proteína M (membrana), la glicoproteína S y la proteína E (envoltura). Una capa lipídica con proyecciones superficiales (glicoproteína S) como una corona radiante envuelve al virus. Dado que permiten que el virus se adhiera a las células y las infecte, estas espigas son esenciales (17). Los epítomos de la glicoproteína S1 provocan la producción de anticuerpos exclusivos de una cepa en particular. El objetivo de las vacunas destinadas a inducir protección es generar anticuerpos que neutralicen esta zona viral en particular, y la mayoría de las pruebas serológicas son capaces de detectarlos. Las secuencias de la glicoproteína S1 de las cepas BIA varían entre el 20% y el 25%, pero en ocasiones pueden superar el 50%. Esto afecta a la protección cruzada contra las

cepas virales y presenta un desafío continuo para el desarrollo de programas de vacunación, lo que a su vez afecta al control de la enfermedad (18).

7.7 Transmisión

La enfermedad afecta principalmente a las aves de corral, aunque también se han documentado casos de infección en faisanes y codornices. El virus que causa la BIA se propaga indirectamente a través de herramientas y materiales contaminados, así como de forma horizontal de aves enfermas a aves sanas. Entra en el ave a través del aire y, en 36 horas, se propaga de forma natural por todo el ave. Su morbilidad es del 100% y su mortalidad oscila entre el 10% y el 30%, según la edad del ave, la cepa y la existencia de agentes infecciosos adicionales (19).

7.8 Signos Clínicos y lesiones

La enfermedad se presenta como síntomas respiratorios graves (estornudos, tos y estertores) en gallinas de hasta 4 semanas de edad. Se observan depresión, conjuntivitis y rinorrea. La mortalidad de las gallinas jóvenes suele ser insignificante, a menos que contraigan una enfermedad secundaria de una fuente distinta. En las aves de un día, la infección por BI puede causar daños irreversibles en el oviducto, lo que afectará la calidad y la producción de huevos durante la etapa de producción. Las gallinas ponedoras pueden experimentar una disminución en la producción de huevos y un aumento de los huevos de cáscara blanda y acuosos que contienen albúmina, así como huevos malformados y des pigmentados (20).

Dependiendo del tropismo de las cepas subyacentes, podemos detectar una variedad de lesiones, incluyendo:

1. Un engrosamiento de la mucosa que recubre el tracto respiratorio, acompañado de secreción catarral en la tráquea, bronquios y cornetes nasales.
2. Riñones pálidos y agrandados que tienen uréteres agrandados y repletos de uratos.
3. Ooforitis y lesiones que afectan principalmente al tercio medio y último del epitelio de la mucosa del oviducto en las gallinas ponedoras. El oviducto es quístico y atrofiado, y la cavidad abdominal contiene yema o depósitos de huevos completamente desarrollados (denominados "capa falsa") (21).

7.9 Diagnóstico

Tras la aparición de los síntomas clínicos, se deben tomar muestras para la identificación de BIA lo antes posible y enviarlas al laboratorio para su análisis rápido.

Las aves vivas deben tener hisopados obtenidos de la cloaca y del tracto respiratorio superior. Se recomienda obtener muestras de tejido de los pulmones, las amígdalas cecales y la tráquea de los animales fallecidos. Además, se deben obtener muestras de riñón y oviducto de las aves que padecen nefritis o problemas relacionados con la producción de huevos.

Este diagnóstico preliminar se valida mediante pruebas serológicas o métodos moleculares (RT-PCR) para la identificación del agente. La determinación del genotipo o serotipo del virus es esencial debido a la amplia gama de vacunas que son específicas para diferentes serotipos de cepas de BIA y la considerable diversidad antigénica entre ellas (22).

7.10 Ensayos Serológicos

Las pruebas serológicas más utilizadas para el diagnóstico de la enfermedad inflamatoria intestinal son las pruebas ELISA, la inmunodifusión en gel de agarosa (AGID) y la neutralización viral (VN). En términos de costo, sensibilidad y especificidad, cada una de estas pruebas ofrece ventajas y desventajas. En términos generales, las pruebas AGID carecen de sensibilidad y la VN es demasiado costosa e inviable para las pruebas regulares. Las pruebas ELISA son el método más utilizado para la serología de rutina porque permiten un seguimiento completo de la EII e identifican las respuestas de anticuerpos a todos los serotipos (23).

7.11 Prueba Serológica ELISA

El ELISA es la prueba de vigilancia serológica más utilizada en aves de corral. De esta manera, se obtiene información fiable y actualizada sobre el estado inmunológico de la explotación avícola. Los anticuerpos se verifican mediante ELISA indirecta, mientras que los antígenos se identifican mediante ELISA directa. Inhibitorio o competitivo Otra forma de ensayo implica la competencia de anticuerpos entre un antígeno de interés y un antígeno de referencia. Con este tipo de ELISA se detectan concentraciones bajas de antígeno (24).

Los antígenos o anticuerpos marcados con enzimas son la base de la técnica ELISA. El vínculo entre el antígeno y el anticuerpo se rompe marcando una de estas partes y fijándola a un soporte. A continuación, la enzima se aplica a un sustrato determinado, lo que hace que la enzima

produzca un color particular que puede observarse a simple vista o cuantificarse utilizando un espectrofotómetro (24).

Cuando un antígeno entra en contacto con el cuerpo de un ave, se produce una respuesta inmunológica denominada seroconversión. En respuesta a esta reacción se producen anticuerpos específicos (25).

La existencia de un antígeno de referencia inmovilizado en la placa sirve como base para un ELISA competitivo. Las muestras de suero se incuban para el anticuerpo de referencia en el ínterin. Luego, sin el uso de anticuerpos, la mezcla previamente tratada se aplica a la placa. Después de interactuar con el antígeno objetivo, se adhiere al antígeno inmovilizado en la placa. Enjuague la placa, lave los anticuerpos y luego agregue un segundo anticuerpo que se una al anticuerpo de referencia. La cantidad de antígeno de interés es inversamente proporcional a la reacción colorimétrica que resulta de la unión del sustrato con el anticuerpo secundario (26).

7.12 Prueba IDEXX IBV Ab

El objetivo de la prueba IDEXX IBV es identificar anticuerpos contra el virus de la bronquitis infecciosa (BIA) en suero de ave. Es un inmunoensayo enzimático. Esta prueba tiene como objetivo determinar la concentración relativa de anticuerpos contra la BIA en suero de pollo. El antígeno viral se recubre en placas de 96 pocillos. Se añade un anticuerpo específico contra el IBV después de que la muestra se haya incubado en un pocillo recubierto. Los antígenos virales y este anticuerpo se combinan para crear un complejo. Una vez que se ha eliminado el material no unido, se añade un conjugado que se une a los anticuerpos de pollo en los pocillos. Después del lavado, se elimina el conjugado no unido y los pocillos se llenan con un sustrato enzimático. El cambio de color se relaciona directamente con el número de anticuerpos anti-BIA presentes en la muestra (27).

7.13 Tratamiento

Aunque no existe cura conocida para la BIA, el uso de antibióticos puede ayudar a evitar el desarrollo de infecciones bacterianas secundarias. Es necesaria la vacunación inmediata durante la primera y la segunda semana de vida de las aves, así como un alto grado de bioseguridad (6).

7.14 Prevención y Control

Desde la década de 1950 se han realizado intentos de controlar la BI mediante vacunas vivas atenuadas e inactivadas. La primera cepa de vacunación creada en los EE. UU. fue la cepa van Roekel M41 (serotipo Mass) (28). La enfermedad se descubrió por primera vez en los Países Bajos en 1960, lo que motivó la creación de una vacuna basada en la cepa H, un aislado BIA de ese país que también está asociado con el serotipo Mass. Aunque la enfermedad se identificó inicialmente hace más de 60 años, todavía no se ha encontrado un tratamiento efectivo (29).

La selección de vacunas para una campaña de vacunación eficaz depende de los serotipos prevalecientes en la zona y de la protección cruzada entre los virus en el campo y las vacunas actualmente disponibles.

La prevención de infecciones es la mejor manera de controlar cualquier enfermedad, incluida la BIA, pero requiere niveles extremadamente altos de bioseguridad. Sin embargo, la inmunización es necesaria para reducir las pérdidas de producción debido a la alta contagiosidad y prevalencia de la BIA. Muchas cepas de BIA son comunes en la mayoría de las áreas, lo que requiere una protección más integral que la que puede ofrecer una sola cepa de vacuna. Para las reproductoras y ponedoras comerciales, el refuerzo con vacunas inactivadas aumenta la protección durante la fase de producción. Para los pollos de engorde, una combinación óptima de vacunas vivas puede brindar protección contra varias cepas (30).

7.15 Vacunación

Existen varias cepas de BIA en todo el mundo, lo que dificulta diseñar el mejor programa de vacunación. Sin embargo, los anticuerpos que se originan a partir de una única variante suelen proporcionar cierto grado de protección cruzada contra otras variantes. Una vez que se han determinado las principales cepas en una zona, se pueden utilizar productos de vacunación disponibles comercialmente para iniciar los programas.

Ninguna vacuna comprende una combinación de cepas de BIA que ofrezca protección total contra todos los desafíos de BIA, a pesar del hecho de que algunas combinaciones de cepas aumentan el espectro de protección. Los planes de vacunación deben incorporar el uso de dos tipos distintos de vacunas BIA. En términos generales, no se recomienda administrar vacunas que contengan múltiples serotipos vivos de BIA al mismo tiempo, ya que esto puede resultar en una baja inmunidad y una reacción exagerada. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza del problema, ocasionalmente podría ser necesario. Por ejemplo, si se utiliza una cepa

Massachusetts o una cepa clásica como H120 el día 0, se puede combinar con una cepa variante como 4/91 o 793B los días 10 a 14. Se pueden mejorar las defensas contra la cepa QX/388 y una gama más amplia de serotipos combinando una cepa clásica con una variante. Esto evitará que aparezcan "capas falsas" cuando la necesidad de una defensa temprana es primordial. El estudio más reciente descubrió que el uso de la cepa Arkansas además de la cepa Arkansas convencional brindaba protección contra las "capas falsas". (31).

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

H1: En el cantón Sigchos existe prevalencia de bronquitis infecciosa aviar en aves de traspatio.

H0: En el cantón Sigchos no existe prevalencia de bronquitis infecciosa aviar en aves de traspatio.

Después de analizar los resultados obtenidos, posterior a la aplicación de la prueba ELISA en las muestras de plasma recolectadas en el cantón Sigchos, se obtuvo que, de las 157 muestras, el 100% de las mismas dieron positivo para BIA, es por eso que se acepta la hipótesis alternativa, dando espacio a más estudios, donde el tamaño de la muestra sea mayor y se pueda comprar con los resultados de esta investigación.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

La investigación se realizó específicamente en el cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi:

-Sigchos

Las coordenadas geográficas son 78°53'14" latitud oeste y 00°42'03" latitud sur, 2,849 metros sobre el nivel del mar. Clima: Ecuatorial de Alta Montaña, Tropical Megatérmico Húmedo, Ecuatorial Mesotermal Semihúmedo.

Además, se visitó distintas parroquias de dicho cantón, tales como:

-Sigchos: El 99,7% de las 77.565 hectáreas que conforman Sigchos (Parroquia Urbana) se encuentran en zonas rurales. Se encuentra a una altitud de 1.500 metros a 3.700 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a su ubicación, Sigchos se encuentra en las siguientes coordenadas: Longitud: entre los meridianos 78°43'30' Oeste y 79°6'30' Oeste; Latitud: entre 0°28'30' Sur y 0°46'30' Sur (32).

-Chugchilán, Su territorio es de 32.250 hectáreas y se encuentra a 2.860 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra al noroeste de la provincia de Cotopaxi y al sureste del cantón. Geográficamente hablando, la sección central de Chugchilán se encuentra en estas coordenadas: Elevación media: 3160 metros sobre el nivel del mar; Latitud sur: 9'911.916,16 metros; Latitud oeste: 733.360,98 metros (33).

-Las Pampas se encuentra a 53,6 kilómetros de la cabecera cantonal, al norte del cantón Sigchos, perteneciente a la provincia de Cotopaxi. La Parroquia tiene una altura máxima de 2481 metros sobre el nivel del mar, mientras que su punto más bajo es de 1200 metros. Sus 13.178,27 hectáreas de extensión se encuentran distribuidas en las regiones alta y media de la cuenca del río Toachi. (34).

-Palo Quemado forma parte de la cordillera de Sigse. Ubicada en la región subtropical del cantón Sigchos, a 45 minutos de Santo Domingo de los Colorados, se encuentra a orillas del río Toachi, el cual tiene su nacimiento en la parroquia Chugchilán, en la laguna de Quilotoa. Desde el punto de vista geográfico, la parroquia Palo Quemado tiene una extensión de 12,780 hectáreas y se encuentra situada entre las cotas bajas y altas de 990 y 1,270 metros sobre el nivel del mar. (35).

-Isinliví, Se encuentra entre los 3200 y 4650 metros sobre el nivel del mar en la provincia de Cotopaxi. Geográficamente la parroquia Isinliví se encuentra en las siguientes coordenadas: Área: 84.35 km³ (8435.32 hectáreas), Longitud: 78.8667, Altitud: 0.766667 (36).

Dado que el objetivo del estudio es estimar la distribución de la enfermedad, en este caso la Bronquitis Infecciosa Aviar, según una variable dependiente (sexo y edad), en un período específico, se empleó para el proyecto un diseño descriptivo de corte transversal. El nombre de "diseño transversal" surgió porque este tipo de procedimiento de investigación carece de continuidad a lo largo del eje temporal. Dado que la prevalencia de la enfermedad puede estimarse utilizando este enfoque, a veces se lo denomina estudio de prevalencia (37).

Entre otros materiales y bases de datos de consulta, también se utilizaron datos de organismos gubernamentales como AGROCALIDAD, el MAG, el MAE, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), la FAO, etc., para expresar una evaluación verdadera y actual de la situación epizootiológica y de la prevalencia de enfermedades, así como de los principales acontecimientos que antecedieron al período de estudio.

La información difundida por el INEC sirvió como base para el muestreo de especies animales de producción (38) y Los estudios de caso sirvieron como base para el muestreo de especies silvestres, mientras que otros datos nacionales o territoriales fueron utilizados. El tamaño de la muestra será determinado utilizando la metodología de Aguilar (39), sobre las fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud.

En su libro de metodología de la investigación Tamayo (40), se plantea que todas las unidades de análisis que conforman el fenómeno y que requieren ser evaluadas conforman la población para una determinada indagación que integra un conjunto N de entidades que realizan una característica específica. Además, se aplicó la fórmula de cálculo de la muestra (41):

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{Z^2 * (p) * (1 - p)}{C^2}$$

Donde:

- **Z** = Nivel de confianza (95% o 99%)
- **p** = .5
- **c** = Margen de error (.04 = ±4)

Mediante la obtención de muestras de sangre y la evaluación del título de ciertos anticuerpos mediante la técnica ELISA, será posible determinar si la BIA tiene una mayor prevalencia e investigar la incidencia de esta patología. En el laboratorio de parasitología de la Clínica Veterinaria UTC se identificaron casos positivos mediante la prueba ELISA-i.

Lo cual sirvió para la determinación de la titulación de anticuerpos específicos de la BIA con el fin de establecer programas de prevención y control monitoreado por medio de mapas epidemiológicos.

Además, se aplicó la fórmula de la prevalencia, que permitió medir la proporción de aves que se encuentran enfermas al momento de evaluar la BIA en la población (42)

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de animales enfermos}}{N^{\circ} \text{ de individuos totales}} \times 100$$

Como parte del análisis estadístico, los datos fueron ordenados en tablas de frecuencias y luego, mediante la aplicación Microsoft Excel, sometidos a un análisis descriptivo con base en las

variables investigadas y medición de frecuencia mediante prevalencia. Dichos resultados fueron representados en mapas con localización precisa de las áreas de mayor riesgo sanitario con el fin de reforzar los programas preventivos para el control de las enfermedades y de esta forma difundir los resultados que arrojen las investigaciones documentales, de campo y de laboratorio.

-Técnica

Las técnicas de encuesta seleccionados (Anexo 3), permitieron recopilar datos sobre la prevalencia de enfermedades y el control de aves. Dado que la mayoría de las familias encuestadas se dedican tanto a la agricultura como a la ganadería, se plantearon algunas cuestiones relativas a sus actividades económicas. Además, también se realizaron consultas sobre la infraestructura, equipamiento necesario y objetivo de la familia. Para retener a las aves, se consideró riesgos que pueden tener un impacto en la epidemia, dado que son aves de traspatio que habitan en un hábitat rústico al aire libre y son autodestructivas por naturaleza.

-Proceso de recolección y almacenamiento de muestras de sangre

Extracción de la vena braquial del ala, se preparó el material de extracción, se utilizaron jeringas desechables estériles de 3 o 5 ml, dependiendo del tamaño de la muestra obtenida. El tamaño de la aguja depende de la posición anatómica utilizada para la extracción de sangre, se procede a orientar la aguja en el sentido de la dilatación de la vena, se bisela hacia arriba, se introduce la aguja por debajo de la piel y entre la vena entre la articulación del codo y la articulación del hombro. Si la aguja está en la vena del brazo, la sangre fluirá hacia la jeringa con un tirón mínimo del pistón (43).

A cada ave se le extrajeron 2,0-3,0 ml de sangre, la aguja se retiró y se pasó lentamente a través de la pared del tubo. La muestra de sangre se transfirió a un tubo con una tapa roja y la sangre se drenó por un lado del tubo. Los tubos se colocan casi planos hasta que se forma un coágulo. La cantidad de suero liberado del coágulo depende de la superficie del coágulo. La sangre se deja en el tubo durante diez a doce horas a una temperatura ambiente de alrededor de 80 °F o 27 °C. Durante la formación de un coágulo, no se manipuló o agitó la sangre de manera brusca para evitar la hemólisis (44).

-Recolección, manejo y conservación del suero

Después de extraerlo del tubo de coagulación, el suero se congeló entre -10 °C y -40 °C en un tubo de microcentrífuga. Las muestras de suero de ave se envasaron individualmente, se

sellaron herméticamente, se organizaron por lotes y se etiquetaron de forma destacada con etiquetas específicas de la parroquia en bolsas de plástico selladas (45).

-Procedimiento para la prueba ELISA IDEXX IBV

Los reactivos debían adquirir una temperatura de 18°-26°C antes de ser usados. Los reactivos debían ser mezclados invirtiéndolos o agitándolos suavemente. Primero se obtuvo las placas tapizadas con antígeno y se anotó la posición de las muestras. Segundo, se dispensó 100 µl de Control Negativo (CN) NO DILUIDO en los pocillos por duplicado. Tercero, se dispensó 100 µl de Control Positivo (CP) NO DILUIDO en los pocillos por duplicado. Cuarto, se dispensó 100 µl de muestra DILUIDA en los pocillos correspondientes. Quinto, se incubó durante 30 minutos a 18°-26°C. Sexto, se eliminó el contenido líquido de cada pocillo y se lavó cada pocillo con aproximadamente 350 µl de agua destilada o desionizada 3-5 veces. Finalmente se midió y se anotó los valores de absorbancia a 650 nm (46).

10. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Cantón	Parroquia	Sector/Barrio/Comunidades
Sigchos	Chucchilan	Guantug Galápagos Jataló Guayama grande Chinalo Alto El Rodeo
Sigchos	Insilivi	Guingopana Guatualo Malingua Pamba La Provincia El Salado Yugsialo
Sigchos	Las Pampas	Rio Negro San Francisco de las Pampas Saguambi
Sigchos	Palo Quemado	Las Praderas del Toachi San Pablo de la Plata
Sigchos	Sigchos	Antimpe Colestambo Quillotuña San Juan de Anguilla El Retiro Coop. Cerro Azul

Tabla 1. Casos positivos por comunidades.

Prevalencia del Cantón Sigchos

La prueba de ELISA mostró que, de 157 muestras de plasma de aves, se identificó 157 muestras positivas, calculando la prevalencia con el número de aves positivas, que es igual al total de la población muestreada, se obtuvo una prevalencia del 100% en toda la población sin importar el sexo o la edad, esto también está relacionado con el tamaño de la muestra y la zona de recolección.

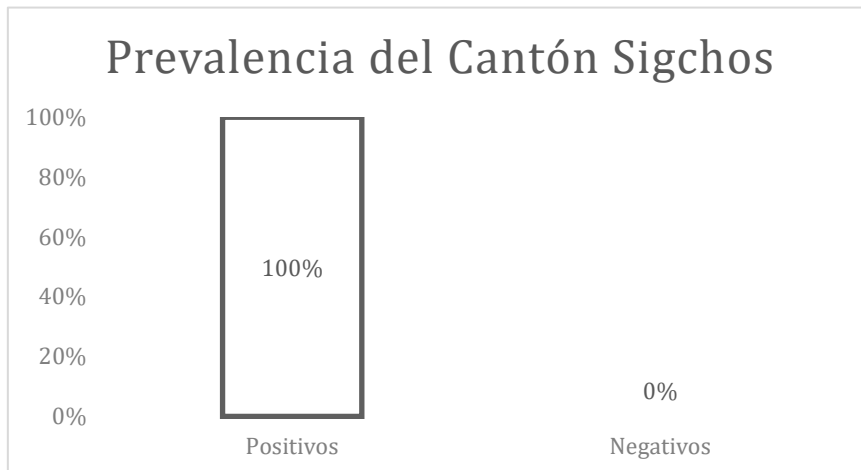


Gráfico 1. Total de casos positivos y negativos en el cantón Sigchos.

En el cantón Sigchos los resultados de la Bronquitis Infecciosa Aviar (BIA) según la técnica ELISA BIA existió una prevalencia del 100% en las parroquias muestreadas. Hidalgo (47), en su investigación de la prevalencia de la BIA en Latinoamérica, observó una prevalencia del 90% en la mayoría de los países, esto dio origen a programas de vacunación que previenen la infección por BI, sin embargo, no se pudo constatar que prevenga al 100% el contagio por el agente causal de la BIA. Además, Córdoba et. (48), en su estudio con una muestra de aves más grande presentó una prevalencia del 86%, sin embargo, esto se dio con aves previamente vacunadas, esto indica que la ausencia de vacunación como medio de prevención aumenta al 100% la posibilidad de contagio por BIA, tal y como muestra los datos presentados en esta investigación.

Se realizó la evaluación de 157 aves de traspatio entre hembras y machos con edades que varía entre 7 a 12 semanas, 13 a 18 semanas y 19 a 24 semanas, en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos. Permitted detectar 157 casos positivos, mediante test ELISA. Actualmente en el Ecuador el ELISA de tipo competitivo es la única prueba serológica mediante el kit IDEXX IBV Ab test (49).

Esos estudios revelaron la presencia del virus de Bronquitis Infecciosa Aviar (BIA) con el 100% de la población muestreada, esto demostró que la enfermedad se presenta a cualquier edad

indistintamente del sexo. Otros estudios sugieren que en muestras más pequeñas de aves de diferentes zonas presenta una seropositividad positiva en el 80% frente al virus (50).

El hecho que la mayoría de las muestras provengan de aves hembra solo indica la preferencia por estas para la producción económica (carne y huevos) (51). Esto significa que la mayoría de las aves hembra presentan más susceptibilidad al virus del BIA.

El informe de Bhuiyan y Amin explica que, la presencia de sueros susceptibles en las cepas de aves no vacunadas se ve directamente afectada por la falta de medidas de bioseguridad en el 100% de las granjas estudiadas (52). Faneite describe que además del poco control en la bioseguridad, la transmisión puede darse de ave a ave a través del simple contacto con sus plumas (53).

Otro estudio realizado en Lima por González (54), donde se analizaron 176 muestras de aves de distintas granjas en Lima, demuestran que el resultado puede influir directamente por la poca cantidad de plasma obtenido o a su vez a que este tiende a degradarse muy rápido por efecto de la temperatura ambiental. En muchos otros casos a pesar de que la muestra fue almacenada a -30°C posiblemente influya en el resultado serológico.

Finalmente, según el estudio realizado por Sánchez, Criado, etc (55); donde el resultado de la recolección y procesamiento de las muestras de un total de 20 granjas en 17 comunidades del centro de España, mostraron una serología positiva para IBV en el 100% de los resultados, esto debido a que difiere según la estación y la zona geográfica, con una prevalencia de circulación mayor en el verano. Cabe destacar que el resultado se dio en aves vacunadas y no vacunadas, lo que nos da a entender que el virus puede presentar, como no, una sintomatología visible, ya que también existen aves con la presencia del virus de forma innata.

Casos Positivos por parroquia del Cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi.

Utilizando la prueba ELISA, se logró identificar 157 casos positivos (100,0%) de 157 aves. Estas aves de traspatio estaban distribuidas en 5 parroquias del Cantón Sigchos de la provincia de Cotopaxi.

En la parroquia Chucchilan, los casos positivos fueron 36, en la parroquia Insiliví, los casos positivos fueron 38, en la parroquia Las Pampas, los casos positivos fueron 19, en la parroquia Palo Quemado, los casos positivos fueron 27, y finalmente en la parroquia Sigchos, los casos positivos fueron 37.

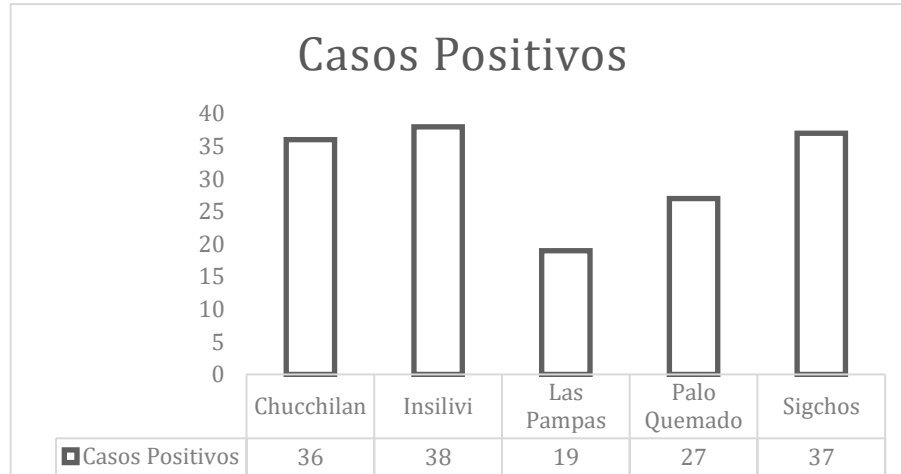


Gráfico 2. Casos Positivos según las parroquias de Sigchos.

Con el análisis de los resultados positivos de Bronquitis Infecciosa Aviar según las 5 parroquias del Cantón Sigchos, se identificó la presencia del virus en todas las parroquias del Cantón, siendo la de mayores casos positivos la parroquia Insilivi.

Prevalencia según el sexo

La población de animales muestreados representó un total de 157 aves de traspatio, de las cuales 131 (83,44%) son hembras y 26 (16,56%) son machos.

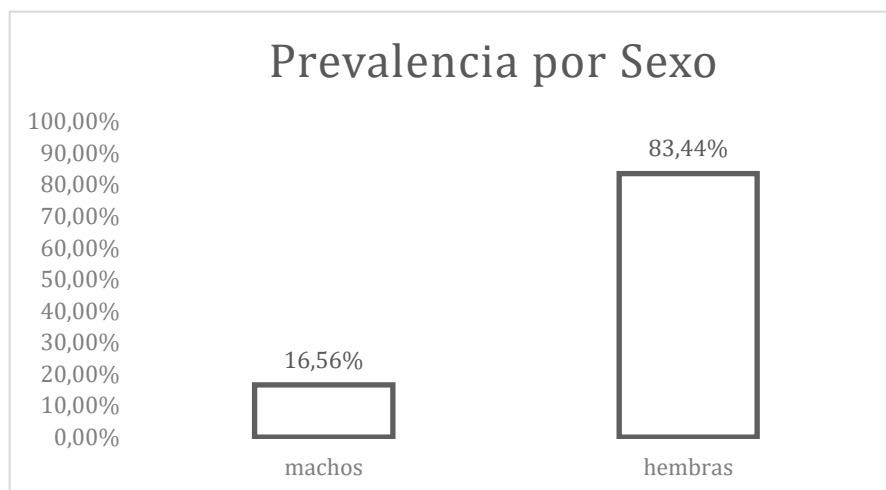


Gráfico 3. Número de casos según el sexo de las aves.

Un estudio realizado por Moreno Chan, en la UNAM (56), demostró que las aves afectadas en la mayoría de los casos son hembras con una muestra de 2000 aves de patio, eso nos indica la preferencia por las hembras para la producción. En la presente investigación los resultados

respecto al sexo de las 157 aves muestreadas, fue de 131 (83,44%) son hembras y 26 (16,56%) son machos, siendo el caso de la Bronquitis Infecciosa Aviar más prevalente en hembras, esto quiere decir que las afectaciones por esta enfermedad están más ligados a la preferencia por las hembras al momento de la adquisición para realizar la actividad económica (faenamiento o huevos).

Prevalencia según la edad

Este estudio de investigación presentó una población total de aves muestreadas del Cantón Sigchos de 157, de los cuales 96 (61,15%) son aves entre 7 a 12 semanas, 54 (34,39%) son aves entre 13 a 18 semanas y 7 (4,46%) son aves entre 19 a 24 semanas de edad

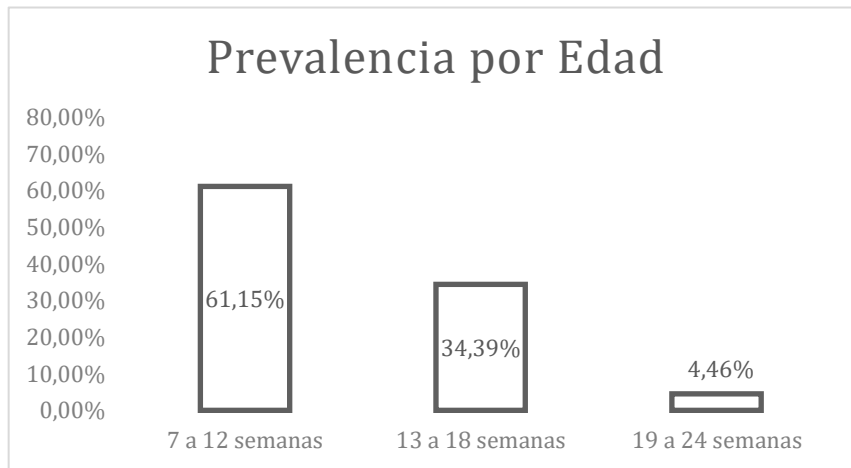


Gráfico 4. Número de casos según la edad de las aves.

En un estudio sobre Estabilidad e inactivación del SARS coronavirus (57), se mencionó que a pesar de que las aves pueden enfermarse a cualquier edad, sin importar el sexo, a temprana edad la mortalidad puede aumentar, además en parvadas no vacunadas es común que se presente el 100% de morbilidad, además la coinfección con otras bacterias como E. Coli es frecuente y como consecuencia la severidad de la enfermedad puede empeorar.

Relación entre las variables (edad y sexo) y enfermedad (BIA)

Para entender de una mejor manera si las variables sexo y edad guardan una relación directa con la presencia de BIA en aves de traspatio, se optó por utilizar el método de comprobación de hipótesis Chi Cuadrado.

Tabla 2. Cantidad de casos positivos y negativos de acuerdo con la edad de cada ave.

	7 a 12 semanas	13 a 18 semanas	19 a 24 semanas	Total
Casos positivos	96	54	7	157
Casos negativos	0	0	0	0
Total	96	54	7	157

H₀=No Influye el factor edad en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar

H₁=Si Influye el factor edad en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar

Margen de error = 0.05

Grados de libertad ν : (N° de filas -1) * (N° de columnas -1)

$$V = (2-1) * (3-1) = 2$$

Para saber si existe o no una relación, se calculó las frecuencias esperadas de los totales de la frecuencia y el total de la muestra para obtener la frecuencia teórica (58).

$$96 = \frac{96 * 157}{157} = 96 \quad 54 = \frac{54 * 157}{157} = 54 \quad 7 = \frac{7 * 157}{157} = 7$$

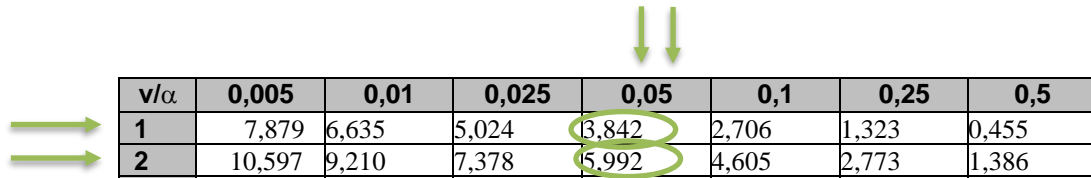
A continuación, se calculó el chi Cuadrado (X^2):

$$\text{Fórmula: } X^2 = \frac{\sum(f-ft)^2}{ft}$$

$$X^2 = \frac{(96 - 96)^2}{96} + \frac{(54 - 54)^2}{54} + \frac{(7 - 7)^2}{7}$$

$$X^2 = 0$$

Para comprobar el valor Chi Cuadrado tabla, se utilizó la tabla de distribución, donde se observó la fila del grado de libertad y la columna del margen de error.



v/α	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,25	0,5
1	7,879	6,635	5,024	3,842	2,706	1,323	0,455
2	10,597	9,210	7,378	5,992	4,605	2,773	1,386
3	12,838	11,345	9,348	7,815	6,251	4,108	2,366
4	14,860	13,277	11,143	9,488	7,779	5,385	3,357
5	16,750	15,086	12,833	11,071	9,236	6,626	4,352
6	18,548	16,812	14,449	12,592	10,645	7,841	5,348
7	20,278	18,475	16,013	14,067	12,017	9,037	6,346
8	21,955	20,090	17,535	15,507	13,362	10,219	7,344
9	23,589	21,666	19,023	16,919	14,684	11,389	8,343
10	25,188	23,209	20,483	18,307	15,987	12,549	9,342

Tabla 3. Distribución Chi Cuadrado

$$X^2_{tabla} = 5,99$$

$$X^2_{Calculado} = 0$$

Como en este caso el Chi cuadrado calculado es menor y 0, que el chi cuadrado de la tabla, se rechazó la hipótesis alternativa que afirmaba que el factor edad influye en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar.

Nota: El índice Chi Cuadrado tiene valor mínimo 0, que indica NO asociación entre las variables (58).

	Macho	Hembra	Total
Casos positivos	26	131	157
Casos negativos	0	0	0
Total	26	131	157

Tabla 4. Cantidad de casos positivos de acuerdo con el sexo de cada ave.

H₀=No influye el factor sexo en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar

H₁=Si influye el factor sexo en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar

Margen de error = 0.05

Grados de libertad v : $(N^\circ \text{ de filas } - 1) * (N^\circ \text{ de columnas } - 1)$

$$V = (2-1) * (2-1) = 1$$

Para saber si existe o no una relación, se calculó las frecuencias esperadas de los totales de la frecuencia y el total de la muestra para obtener la frecuencia teórica (58).

$$26 = \frac{26 * 157}{157} = 26 \quad 131 = \frac{131 * 157}{157} = 131$$

A continuación, se calculó el chi Cuadrado (X^2):

$$\text{Fórmula: } X^2 = \frac{\Sigma(f-ft)^2}{ft}$$

$$X^2 = \frac{(26 - 26)^2}{26} + \frac{(131 - 131)^2}{131}$$

$$X^2 = 0$$

De igual forma, se utilizó la tabla de distribución Chi Cuadrada, donde se observó la fila del grado de libertad y la columna del margen de error (tabla 2).

$$X^2_{\text{tabla}} = 3,84$$

$$X^2_{\text{Calculado}} = 0$$

Al igual que con el factor edad el Chi cuadrado calculado es menor y 0, que el chi cuadrado de la tabla, se rechazó la hipótesis alternativa que afirmaba que el factor sexo influye en la presencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar.

Mapa epidemiológico del Cantón Sigchos

Para complementar este proyecto de investigación se realizó un mapa epidemiológico en base a los resultados obtenidos de los casos positivos del cantón Sigchos, teniendo en cuenta las 5 parroquias muestreadas, se clasificó cada una de las comunidades de las cuales se extrajeron las muestras (tabla 1). En el cual se clasificó los números de casos positivos con una tonalidad de color diferente, para así situarlo en el mapa del cantón Sigchos e identificar las zonas de incidencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar.



Ilustración 1. Ubicación de Sigchos dentro de la provincia de Cotopaxi.

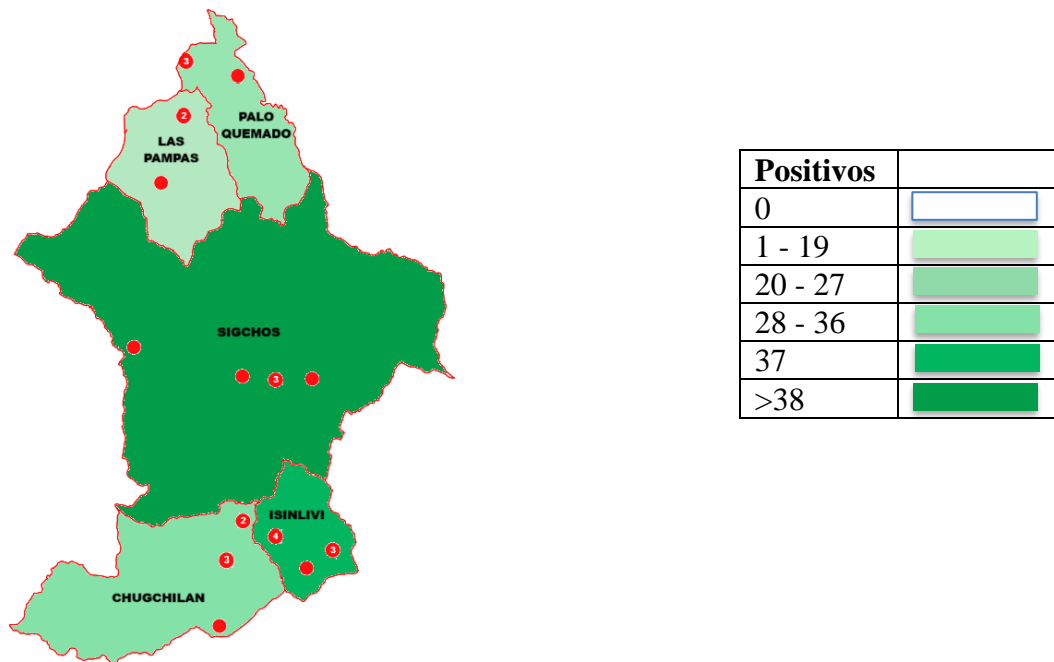


Gráfico 5. Mapa epidemiológico de la prevalencia de la Bronquitis Infecciosa Aviar en el cantón Sigchos.

Este mapa epidemiológico fue diseñado para mostrar y recopilar la información sobre los brotes epidémicos de la Bronquitis Infecciosa Aviar, describe específicamente los datos sobre la localización y la presencia de la patología (59).

11. IMPACTOS

11.1 Impacto Económico

No hay impacto significativo dentro de lo establecido, ya que los pobladores del cantón Sigchos desconocen o ignoran casi en su totalidad la existencia de esta enfermedad, lo cual no afecta directamente a sus actividades económicas.

11.2 Impacto técnico

Un estudio de prevalencia para determinar la distribución regional de varias cepas del virus BIA permite que los médicos veterinarios pueden diagnosticar infecciones más rápidamente y mejorar los métodos de diagnóstico, los resultados del estudio de prevalencia se pueden utilizar para desarrollar métodos de vigilancia que sean más exitosos en la identificación de nuevos brotes y el seguimiento de la transmisión del virus.

11.3 Impacto Ambiental

Aunque la BIA es una enfermedad viral y los antibióticos no funcionan contra el virus en sí, se utilizan con frecuencia para tratar infecciones bacterianas secundarias. La prevalencia de la bronquitis infecciosa puede causar resistencia antimicrobiana y contaminación ambiental a través de desechos farmacéuticos que se excretan en el suelo y el agua. La eliminación de aves muertas causadas por la BIA puede ser difícil. La disposición de carcasas puede contaminar el suelo y las fuentes de agua y atraer a carroñeros que pueden propagar enfermedades si no se maneja adecuadamente.

12. CONCLUSIONES

- Se presentó prevalencia en todas las comunidades de estudio, el virus se encuentra repartido por todo el cantón, esto es debido a la ruralidad casi total de la zona, este cantón presenta zonas de producción avícola y faenamiento, al estar en constante transporte y en contacto jaula a jaula, aumenta la infección en toda la zona.
- Al aplicar el método del Chi cuadrado, se identificó que en el cantón Sigchos, no existe una relación entre la variable sexo y edad, con la Bronquitis Infecciosa Aviar, esto significa que a pesar de que la enfermedad aumenta la mortalidad a las aves de menor edad, no significa que aves de mayor edad estén exentas de la infección por BIA.
- El mapa epidemiológico permitió identificar que las parroquias: Chucchilan, Insiliví, Las Pampas, Palo Quemado y Sigchos, presentan focos de infección con un número alto de casos de BIA, esto permitió ubicar los sectores con mayor prevalencia, así se pueden realizar medidas preventivas adecuadas para limitar este nivel de contagio dentro del cantón Sigchos.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda aumentar el número de la muestra para poder identificar con más precisión si existe asociaciones entre las variables sexo y edad frente a la BIA.
- Este estudio se pudo demostrar la respuesta inmunológica al contacto con el virus, esto es porque en cierto momento de la vida del ave puede infectarse, sea por contacto con otra ave o por infección mecánica, se realiza un incentivo al estudio epidemiológico molecular para completar la información y determinar el tipo de cepa que afecta al cantón Sigchos.
- Se debe hacer énfasis para la investigación e interpretación de las secuencias moleculares del virus o nuevas cepas, ya que las aves podrían ser un reservorio persistente del virus de la bronquitis infecciosa.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Agricultura. Agricultura.gob.ec. [Online].; 2020. Acceso 17 de Enero de 2024. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/avicultura-de-cotopaxi-se-impulsara-mediante-comercializacion-directa/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Agrocalidad%2C%20Cotopaxi%20mantiene%20una,millon%20de%20aves%20en%20pie.>
2. Lorenzoni G. PennState Extension. [Online].; 2021. Acceso 12 de enero de 2024. Disponible en: <https://extension.psu.edu/bronquitis-infecciosa-en-pollos.>
3. Aviplanet. Aviplanet. [Online].; 2021. Acceso 12 de enero de 2024. Disponible en: [https://aviplanet.com/patologias/bronquitis-infecciosa/.](https://aviplanet.com/patologias/bronquitis-infecciosa/)
4. Cuellar Saenz JA. Veterinaria Digital. [Online].Acceso 19 de Enero de 2024. Disponible en: [https://www.veterinariadigital.com/articulos/factores-que-disminuyen-la-produccion-de-huevos/.](https://www.veterinariadigital.com/articulos/factores-que-disminuyen-la-produccion-de-huevos/)
5. Herrera Gómez A. Seroprevalencia de las enfermedades de Newcastle y Bronquitis infecciosa en granjas de pollo de engorde del departamento de Cundinamarca durante los años 2014-2018. Tesis Pregrado. Cundinamarca: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA (Colombia), Facultad de Ciencias Agropecuarias.
6. Van de Bos R. Bronquitis infecciosa en reproductoras la protección temprana es esencial. TechNotes. 2009.
7. Organización Mundial de Salud Animal. [woah.org](http://www.woah.org). [Online]; 2023. Acceso 19 de Enero de 2024. Disponible en: [https://www.woah.org/es/enfermedad/bronquitis-infecciosa-aviar/.](https://www.woah.org/es/enfermedad/bronquitis-infecciosa-aviar/)
8. Blanco A, Antillés N, Camprubí Q, Jové B, Biarnes M. Bronquitis aviar: Epidemiología molecular y evolución de los diferentes genotipos predominantes. Asociación Española de Ciencia Avícola. 2015.
9. Capua I, Minta Z, Karpinska E, Mawditt K, Britton P, Cavanagh D, et al. Co-circulation of four types of infectious bronchitis virus (793/B, 624/I, B1648 and Massachusetts). Avian Patrol. 1999; 28(6).
10. Moreno Chan R. La Bronquitis infecciosa de las aves y métodos de genética molecular usada en su diagnóstico. Ciencia Veterinaria. 1994; 6: p. 16-47.
11. Fernández Hernández S. Porcicultura. [Online].; 2020. Acceso 19 de Enero de 2024. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Coronavirus-en-las-diferentes-especies.>
12. Panisello T, Giner A. Bronquitis Infecciosa Aviar. Ante un enemigo cambiante. Revista Mundo Ganadero. 2009; 1.
13. Acevedo AM. Virus de la bronquitis infecciosa: un desafío para la avicultura. Revista Salud Animal. 2017; 39(3).
14. Ignjatovic J, Sapats S. Avian infectious bronchitis virus. Revista Sci Tech. 2000; 19(2): p. 493-508.

15. Experto Avicultor. aviculturamsd.com. [Online]; 2022. Acceso 19 de Enero de 2024. Disponible en: <https://www.aviculturamsd.com/2022/03/01/bronquitis-infecciosa-aviar-que-es-impacto-economico-y-prevencion/>.
16. Urquiza Bravo O, Ledesma Martínez N, Juárez Estrada M. Enfermedades de las aves domésticas.: Editorial Trillas
17. de Witt J, Jorna I, Dijkman R, Molennar R. Spotlight on avian pathology: infectious bronchitis virus. *Avian Pathology*. 2019; 48(5).
18. Quiroz Barrios MA. Determinación de la presencia del serotipo Arkansas, a partir de aislamientos del virus de bronquitis infecciosa aviar en México, de enero a octubre de 1992. Tesis de Licenciatura. México: UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,.
19. Escorcía M, Jones R, Cook J, Ambali A. Characterization of Mexican strains of avian infectious bronchitis isolated during 1997. *Avian Diseases*. 2000; 44(4).
20. Browning GF. Infectious Bronchitis in Poultry. Merck Manual. 2019.
21. Villegas Narváez P. Control de la bronquitis infecciosa aviar. *Portal veterinaria*. 2012; 1.
22. Cavanagh D, Gelb J. Infectious Bronchitis. *Diseases of Poultry*. 2008; 12.
23. Mockett A, Darbyshire J. Comparative studies with an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for antibodies to avian infectious bronchitis virus. *Avian Pathol*. 1981; 10(1): p. 1-10.
24. Rosenberger J, Cloud S. The effects of age, route of exposure, and coinfection with infectious bursal disease virus on the pathogenicity and transmissibility of chicken anemia agent (CAA). *Avian Dis*. 1989; 33(4).
25. Schat K, da Silva N, O'Connell P. Immune complex vaccines for chicken infectious anemia virus. *Avian Dis*. 2011; 55(1).
26. Schat K, Skinner M. Avian immunosuppressive diseases and immune evasion. *Avian Immunology*. 2008.
27. IDEXX Laboratories, Inc. Dimune.com. [Online].; 2012. Acceso 18 de Julio de 2024. Disponible en: https://dimune.com/wp-content/uploads/2019/12/IDEXX_IBV_Ab_Test.pdf.
28. Kulkarni A, Resurrección R. Genotyping of newly isolated infectious bronchitis virus isolates from northeastern Georgia. *Avian Dis*. 2010; 54(4).
29. Bijelga G, Cook J, Gelb Jr, de Witt J. Development and use of the H strain of avian infectious bronchitis virus from the Netherlands as a vaccine: a review. *Avian Pathol*. 2004; 33(6).
30. Bande F, Arshad S, Omar AR, Hair Bejo M. Global distributions and strain diversity of avian infectious bronchitis virus: a review. *Animal Health Research Reviews*. 2017; 18(1).
31. Gelb JJ, Wiesman Y, Ladman B. 1 gene characteristics and efficacy of vaccination against infectious bronchitis virus field isolates from the United States and Israel. *Avian pathol*. 2005; 34(3).
32. Dirección de Planificación del GAD Municipal de Sigchos. GAD Sigchos. [Online]; 2024. Acceso 17 de Junio de 2024. Disponible en:

https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=386&Itemid=699.

33. Dirección de Planificación del GAD Municipal de Sigchos. GAD Sigchos. [Online]; 2023. Acceso 17 de Juniode 2024. Disponible en: https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=385&Itemid=700.
34. Dirección de Planificación del GAD Municipal de Sigchos. GAD Sigchos. [Online]; 2023. Acceso 17 de Juniode 2024. Disponible en: https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=382&Itemid=703.
35. Dirección de Planificación del GAD Municipal de Sigchos. GAD Sigchos. [Online]; 2023. Acceso 17 de Juniode 2024. Disponible en: https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=383&Itemid=702.
36. Dirección de Planificación del GAD Municipal de Sigchos. GAD Sigchos. [Online]; 2024. Acceso 17 de Juniode 2024. Disponible en: https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=384&Itemid=701.
37. Cvetkovic Vega A, Maguiña J, Soto Alonso , Lama Valdivia J. Estudios transversales. Rev. Fac. Med. Hum. 2021; 21(1).
38. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria. [Online].; 2022. Acceso 5 de Febrero de 2024. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>.
39. Aguilar BS. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. 2005; 11(1-2).
40. Tamayo M. El Proceso de Investigación Científica. Cuarta ed. Mexico: Limusa; 2004.
41. SurveyMonkey. SurveyMonkey. [Online]; 2023. Acceso 18 de Agostode 2024. Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>.
42. Fajardo Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. Rev. Alerg. Mex. 2017; 64(1).
43. Morishita T. Poultry Blood Collection. Western University of Health Sciences. 2019; 1(1).
44. Hirbaye G, Tola E, Moje N, Sori T. Molecular and Serological Investigation of Infectious Bronchitis Virus in the East Shewa, Central Ethiopia. Vet Med Auckl. 2024; 15: p. 81-90.
45. Kelly L, Alworth L. Techniques for collecting blood from the domestic chicken. LabAnimal. 2019; 42: p. 359-361.
46. IDEXX. idexx.es. [Online]; 2024. Acceso 29 de Juniode 2024. Disponible en: <https://www.idexx.es/es/livestock/livestock-tests/poultry-tests/idexx-ibv-ab-test/>.
47. Hidalgo H. Bronquitis infecciosa: Situación en Chile y Latinoamérica. TecnoVet. 2000; 6(1).

48. Córdoba Argoti G, Vera V, Correa J, Ramírez G. Comportamiento del virus de la bronquitis infecciosa aviar en aves con sintomatología respiratoria provenientes de granjas de producción. *Nova*. 2015; 13(23).
49. AquaLab. Aqualabsas. [Online]; 2024. Acceso 20 de Juniode 2024. Disponible en: <https://aqualabsas.com/product/kit-deteccion-virus-de-la-bronquitis-infecciosa-ibv/>.
50. García Fernández WP. “DETECCIÓN DE BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR MEDIANTE DIAGNÓSTICO MOLECULAR EN AVES DE TRASPATIO”. Tesis de Grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
51. Cavanagh D. Coronavirus avian infectious bronchitis virus. *Vet Res*. 2007; 38(2).
52. Bhuiyan S, Amin Z, Rodrigues K, Saallah S. Infectious Bronchitis Virus (Gammacoronavirus) in Poultry Farming: Vaccination, Immune Response and Measures for Mitigation. *Veterinary Sciences*. 2021; 8(11).
53. Faneite M. Experto Animal. [Online]; 2020. Acceso 20 de Juniode 2024. Disponible en: <https://www.expertoanimal.com/bronquitis-infecciosa-aviar-sintomas-y-tratamiento-24679.html>.
54. González Véliz RI. Identificación de cepas del virus de Bronquitis Infecciosa aviar en pollo de engorde del Departamento de Lima. Tesis de Posgrado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica.
55. Sánchez R, Criado J, Cabrer I, Grau J, Solé M. Circulación de la Bronquitis infecciosa y Metapneumovirus aviar en granjas de pollos de engorde en España. *HIPRA*. 2023.
56. Moreno Chan R. Presencia del virus de la Bronquitis infecciosa en las aves de Mexico. *Ciencia Veterinaria*. 1991; 5.
57. Rabenau H, Cinatl J, Morgenstern B, Bauer G. Stability and inactivation of SARS coronavirus. *Med Microbiol*. 2005; 12(1).
58. Universidad de Valencia. uv.es. [Online]; 2024. Acceso 25 de Juniode 2024. Disponible en: [https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/51_ji_cuadrado.html#:~:text=ft%3A%20Frecuencia%20te%C3%B3rica.,las%20variables%20\(frecuencias%20te%C3%B3ricas\).](https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/51_ji_cuadrado.html#:~:text=ft%3A%20Frecuencia%20te%C3%B3rica.,las%20variables%20(frecuencias%20te%C3%B3ricas).)
59. Esri. Support.esri.com. [Online]; 2024. Acceso 26 de Juniode 2024. Disponible en: <https://support.esri.com/es-es/gis-dictionary/epidemiological-map>.
60. Acevedo Beiras M. Bronquitis infecciosa aviar: diagnóstico y control. *Redvet*. 2010; 11(03).