



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO
EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario

Autor:

Caicedo Quinche Luis Gabriel

Tutora:

Andrade Aulestia Patricia Marcela

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Caicedo Quinche Luis Gabriel, con cédula de ciudadanía No. 1600736951, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**, siendo a la Doctora Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia, 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, 17 de febrero del 2025

Luis Gabriel Caicedo Quinche
C.C: 1600736951
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 **CAICEDO QUINCHE LUIS GABRIEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1600736951** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. – **EL 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 NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**, 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 del 2024

Tutora: Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela, Mg.

Tema: **“PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 17 días del mes de febrero del 2025.



Luis Gabriel Caicedo Quinche
EL CEDENTE


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

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”, de Caicedo Quinche Luis Gabriel, 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, 17 de febrero del 2025

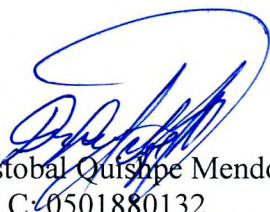

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.
C.C: 0502237555
DOCENTE TUTORA

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, el postulante: Caicedo Quinche Luis Gabriel , con el título del Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

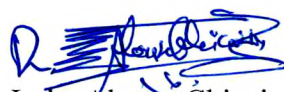
Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de febrero del 2025



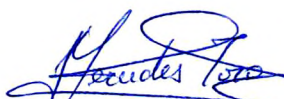
Dr. Xavier Cristobal Quishpe Mendoza, Mg.
C.C: 0501880132

LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.
C.C: 0501308316

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
CC:0501720999

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a dios por permitirme seguir vivo y darme la oportunidad de poder cumplir esta meta, a sus ves agradezco infinitamente a mis padres por siempre estar presentes y apoyarme en cualquier situación sin importar la situación, al igual que mis hermanos que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme cuando lo requería. A su vez quiere agradecer a la universidad por permitirme ser parte de este proceso de formación donde agradezco a mis docentes por sus enseñanzas a lo largo de este camino, de preparación.

Luis Gabriel Caicedo Quinche

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se la dedico a mis padres que fueron pilares fundamentales en este proceso de mi vida, quienes siempre estuvieron presentes a lo largo apoyándome y motivándome a seguir adelante ya que no fue un camino fácil llegar a concretar esta meta de mi vida.

A mi madre Blanquita Vilma y mi padre Luis Alberto como yo les digo, quienes son el tesoro más grande de mi vida, por quienes siempre sigo adelante debido a su gran apoyo incondicional en cada decisión que he tomado a lo largo de mi vida, a demás de los consejos que me han sabido dar esto es por ustedes jefes.

También se la quiere dedicar a mis hermanos, Orlando, Vilma, Paola, María, José y Lady quienes siempre estuvieron dispuestos a apoyarme sin importar lo que esto amerite, gracias a ustedes también se ha cumplido esta meta tan importante que me la propuse a sé mucho tiempo.

Además se la dedico a mis amigos que he conocido a lo largo de este proceso formativo, en donde tuvimos caídas y subidas, los Doctores pero el objetivo fue claro a lo largo de este proceso.

Y a mi gran amigo el Doctor de la casa de Ladrillo.

Luis Gabriel Caicedo Quinche

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “PREVALENCIA DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN EL
CANTÓN LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**

Autor:

Caicedo Quinche Luis Gabriel

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la provincia de Cotopaxi en los cantones de Latacunga y Saquisilí. El objetivo fue determinar la prevalencia de Newcastle y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio en las parroquias rurales de los cantones de Latacunga y Saquisilí. La metodología utilizada fue de carácter cualitativo no experimental, probabilístico, se tomaron muestras de suero sanguíneo de 208 animales de las trece parroquias rurales las cuales fueron procesadas mediante el método de ELISA indirecto la misma que permitió la detección de anticuerpos y así establecer el porcentaje de casos positivos. A demás se aplicó una encuesta con la finalidad de identificar la asociación de los factores de riesgo (sexo, edad de las aves y tipo de manejo) con la enfermedad para lo cual se aplicó la prueba estadística χ^2 mediante el uso del programa de InfoStat versión 2020. Los resultados revelaron una prevalencia del 53% en Latacunga y 14% en Saquisilí, a nivel de parroquias se registró que Poaló, Guaytacama, Once de Noviembre tienen el 9 % constituyendo el mayor nivel de prevalencia en el cantón de Latacunga, en relación con las parroquias de Saquisilí, Canchagua tiene el mayor porcentaje alcanzando el 23 %. Finalmente no se encontró ninguna asociación entre los factores de riesgo y la prevalencia de la enfermedad ($p > 0,05$). En el mapa epidemiológico se evidencia una mayor cantidad de casos en la zona norte de las localidades objeto de estudio. Finalmente se concluye que existe prevalencia de Newcastle con un total del 67% en los cantones de Latacunga y Saquisilí.

Palabras clave: Prevalencia, Enfermedad de Newcastle, Aves de traspatio, ELISA indirecto.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “PREVALENCE OF NEWCASTLE IN BACKYARD BIRDS IN LATACUNGA AND SAQUISILÍ CANTON”

Author:
Caicedo Quinche Luis Gabriel

ABSTRACT

This study was conducted in the Cotopaxi province, specifically in the cantons of Latacunga and Saquisilí. The objective was to determine the prevalence of Newcastle disease and its predisposing factors in backyard poultry in rural parishes of both cantons. A qualitative, non-experimental, probabilistic methodology was employed, with blood serum samples collected from 208 animals across thirteen rural parishes. These samples were processed using the indirect ELISA method to detect antibodies and establish the percentage of positive cases. Additionally, a survey was conducted to identify the association between risk factors (sex, age of birds, and type of management) and the disease. The Chi-square (χ^2) statistical test was applied using the InfoStat 2020 software. The results showed a prevalence of 53% in Latacunga and 14% in Saquisilí. At the parish level, Poaló, Guaytacama, and Once de Noviembre recorded the highest prevalence in Latacunga (9%), while Canchagua had the highest prevalence in Saquisilí (23%). No significant association was found between risk factors and disease prevalence ($p > 0.05$). The epidemiological map highlighted a higher concentration of cases in the northern areas of the studied localities. Overall, Newcastle disease prevalence in the cantons of Latacunga and Saquisilí was determined to be 67%.

Keywords: Prevalence, Newcastle disease, backyard poultry, indirect ELISA.

INDICE DE CONTENIDO

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
4.1 Directos	3
4.2 Indirectos	3
4. 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	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1 ANTECEDENTES.	6
7.2 Avicultura de Traspatio	6
7.2.1 Avicultura de traspatio en Ecuador.	6
7.3 Enfermedad de Newcastle.....	7
7.3.1 Etiología	8
7.3.2 Transmisión	9
7.3.3 Clasificación.	9
7.3.4 Signos Clínicos.....	10
7.3.5 Signos clínicos Clasificación por Cepas.....	10
7.3.6 Lesiones Post Mortem.	11
7.3.7 Diagnóstico.....	12
8.3.7 Diagnóstico Diferencial.....	12

7.4	Aislamiento del Virus	12
7.4.1	Técnica Inmunológica de Oro Coloidal.....	12
7.4.2	La prueba de la transcriptasa inversa/ reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR)	13
7.4.3	Amplificación asistida por recombinasa de transcripción inversa (RT-RAA)...	13
7.4.4	Ensayo de ligadura de proximidad (PLA)	13
7.4.5	Ensayo de Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (Elisa).....	13
7.5	Toma y Envío de muestras.....	14
7.6	Epidemiología de la enfermedad	15
7.7	Prevalencia.....	16
7.8	Factores de riesgo	16
7.8.1	Contacto.....	16
7.8.2	Bioseguridad.....	16
7.8.3	Inmunización	17
7.9	Mapas de epidemiológicos.....	17
7.10	Clasificación de colores:	18
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS	18
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
9.1	Área de investigación.....	19
9.1.1	Población de estudio	19
9.2	Materiales.....	20
9.3	Unidades de Estudio	21
9.3.1	Muestra de aves	21
9.3.2	Cálculo tamaño de muestra	21
9.4	Diseño de la Investigación	23
9.4.1	Tipo de Investigación	23
9.4.2	Métodos de Investigación.....	23
9.4.3	Técnicas de Investigación.....	23
9.4.4	Variables.....	23
9.5	Procedimiento del estudio.....	24
9.5.1	Fase de toma de muestras	24
9.5.2	Toma de muestra por medio de Punción Venosa	25
9.5.3	Almacenamiento y Transporte.....	25
9.5.4	Fase de Análisis	25

9.5.5	Procedimiento de la prueba IDEXX.....	25
9.5.6	Controles	26
9.6	Determinación de prevalencia	29
9.7	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
9.7.1	Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí, por medio de los resultados obtenidos del test ELISA indirecto.....	29
9.7.2	Prevalencia de Newcastle en las parroquias rurales, del cantón Latacunga y Saquisilí.....	31
9.7.3	Determinación de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio según la variable de Sexo y casos positivos mediante la prueba estadística chi-cuadrado.	32
10.7.3	Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio, según la variable edad, y casos positivos de los cantones Latacunga y Saquisilí mediante la prueba estadística chi-cuadrado.	33
9.7.4	Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio según la procedencia entre los cantones de Latacunga y Saquisilí.	35
9.7.5	Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle de aves de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí mediante el factor manejo y casos positivos mediante la prueba chi-cuadrado.	36
9.8	Mapa Epidemiológico.....	37
9.8.1	Mapa epidemiológico Parroquias rurales del Cantón Latacunga.	38
9.8.2	Mapa epidemiológico parroquias rurales del cantón Saquisilí.....	38
10.	IMPACTOS (SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO).	39
10.1	Impactos sociales.	39
10.2	Impacto Ambiental.	39
10.3	Impactos económicos.....	39
11.	CONCLUSIONES.....	40
12.	RECOMENDACIONES	40
13.	BIBLIOGRAFÍAS.....	41
14.	ANEXOS.....	51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas de los objetivos específicos.	5
Tabla 2. Toma y envió de muestras (37)	14
Tabla 3. Número de muestras en las parroquias rurales del cantón Latacunga.....	22
Tabla 4. Número de Muestras en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.	22
Tabla 5. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio mediante la variable sexo en las parroquias rurales del cantón Latacunga.....	32
Tabla 6. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio por medio de la, variable sexo en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.	33
Tabla 7. Análisis de la prevalecía de Newcastle en aves de traspatio mediante el factor edad en el cantón Latacunga.	34
Tabla 8. Análisis de la prevalecía de Newcastle en aves de traspatio mediante el factor edad en las parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí.....	34
Tabla 9. Porcentaje de prevalencia por el origen las muestras en los cantones Latacunga y Saquisilí en las parroquias rurales.	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cantón Latacunga distribución geográfica, parroquias rurales.	19
Figura 2. Cantón Saquisilí distribución geográfica, parroquias rurales.	20
Figura 3. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en los cantones Latacunga y Saquisilí.	30
Figura 4. Prevalencia de Newcastle en las parroquias rurales del cantón Latacunga.	31
Figura 5. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.	32
Figura 6. Mapa Epidemiológico Parroquia rurales cantón Latacunga.	38
Figura 7. Mapa Epidemiológico de las parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí.	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Prevalencia de Newcastle en aves de traspatio en el cantón Latacunga y Saquisilí

Fecha de Inicio: septiembre 2024

Fecha de Finalización: Febrero 2025

Lugar de ejecución: En los cantones Latacunga y Saquisilí de la provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Prevención y control de enfermedades en animales domésticos y silvestres de la Provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Caicedo Quinche Luis Gabriel. (Anexo 1)

Andrade Aulestia Patricia Marcela. (Anexo 2)

Área de Conocimiento: Agricultura

Área: Agricultura, silvicultura y pesca

Sub área: 64. Veterinaria

Línea de investigación: Producción y Biotecnología Animal

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción avícola en el mundo ha presentado un incremento significativo en comparación a explotaciones de los años 60, donde las producciones eran poco tecnificadas a diferencia de la actualidad lo que impedía satisfacer las demandas de proteína animal de origen aviar.

El consumo de productos de origen aviar en los últimos años se ha incrementado, debido a la demanda de huevos y carne de origen animal lo que ha llevado al aumento de la producción avícola, convirtiéndose en una de las más apetecibles para sociedad, por su accesible valor económico y su gran disponibilidad, pero uno de los factores más primordiales que están afectando a la producción avícola en el Ecuador y el Mundo es la presencia elevada de enfermedades de carácter vírico (1).

En Ecuador la producción de aves criadas en el campo o de traspatio en el 2021 según el CENSO nacional realizado en el mismo año determinó, que se registran 23,53 millones de pollos criados en planteles avícolas, mientras que en producciones en el campo se registraron 3,50 millones de aves criadas en producciones familiares, el consumo per cápita es de 28 kilogramos al año estimando, con un producción de 495 mil toneladas de carne en Ecuador (2).

Las producciones avícolas en Ecuador se han encontrado afectadas por diversas enfermedades de carácter víricas, bacterianas y fúngicas una de las enfermedades con mayor importancia a nivel productivo es la enfermedad de Newcastle por su alta tasa de morbilidad a nivel de parvadas y su alta tasa de mortalidad afectando significativamente al sector productivo y comercial (3).

La enfermedad viral Newcastle es altamente patógena para la mayor cantidad de las especies aviares, tanto domésticas como silvestres, por su alto índice de prevalencia en parvadas a nivel mundial convirtiéndola en una enfermedad endémica en muchos países, afectando económicamente al sector productivo avícola de manera significativa y convirtiéndose en un reto (4).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado que Newcastle (NDV) es de carácter altamente patógeno, por lo mismo se encuentra inscrita en el Código Sanitario para los animales terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) convirtiéndola en una enfermedad de declaración Obligatoria a la OMSA (5).

Esta investigación fue realizada con la finalidad de poder determinar la prevalencia de Newcastle a nivel de producciones de traspatio en las parroquias rurales pertenecientes a los

cantones Latacunga y Saquisilí, además se busca dar a conocer la importancia del control de la enfermedad, el manejo sanitario y la aplicación de cronogramas de vacunación como medidas preventivas frente a la enfermedad, contribuyendo al sector productivo de traspatio.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Directos

Los productores de aves de traspatio de las parroquias rurales, (Aláquez, Belisario Quevedo, Guaytacama, Joseguango Bajo, Mulaló, Once de Noviembre, Poaló, San Juan de Pastocalle, Tanicuchí, Toacaso) pertenecientes al Cantón Latacunga y de las parroquias rurales de (Canchagua, Chantilín y Cochapamba) del Cantón Saquisilí donde se ejecutó el muestreo de las aves.

4.2 Indirectos

Pobladores dedicados a la explotación de aves de traspatio en las parroquias rurales de los Cantones Latacunga y Saquisilí.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La Organización Mundial de Sanidad Animal OMSA determina que Newcastle es una de las enfermedades de mayor prevalencia a nivel mundial, encontrándose presente en África, Asia y Sudamérica. Afectando significativamente a las explotaciones por su alto índice de casos positivos en parvadas afectadas por un bajo nivel inmunitario, uno de los factores más predisponentes para realizar un manejo adecuado del tratamiento es poder determinar el tipo de cepa que esté afectando, la edad de las aves y el medio de contaminación son factores que afectan considerablemente a un tratamiento eficaz (5).

La avicultura a nivel país aporta con el 35% al PIB nacional, mientras que si se compara con el PIB agropecuario el aporte es de un 23%. La crianza avícola se ejecuta en su gran mayoría en los sectores rurales del país, por lo cual la producción de productos de origen aviar es sumamente importante en el aporte a la economía de las familias dedicadas a esta actividad productiva (6).

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario AGROCALIDAD ha determinado que Newcastle (DENV), al igual que la Influenza aviar son enfermedades de Notificación Obligatoria por su alto índice de propagación en las parvadas de pequeña y gran escala y su fácil contagio por ello han implementado un plan de manejo frente a estas enfermedades de notificación obligatoria con la finalidad de poder controlar o reducir en su gran mayoría la prevalencia de

enfermedades de carácter vírico muy predisponentes en las producciones avícolas a nivel nacional (7).

Uno de los factores más predisponentes que afectan de manera significativa es la falta de información actualizada a nivel local y del país, de casos de prevalencia de enfermedades de carácter vírico como, la enfermedad de Newcastle (NDV) en las explotaciones lo que complica considerablemente tener una idea clara de cuál es la situación actual frente a esta patología, complicando a la aplicación de un correcto manejo productivo y protocolos de vacunación.

Por lo cual se puede atribuir que la alta incidencia de patologías a nivel de producciones de traspatio están atribuidas a un manejo inadecuado de las aves, tanto en la parte preventiva, manejo, bioseguridad que son fundamentales para llevar una producción adecuada, y la falta de cronogramas de vacunación que cumple un rol importante en el manejo sanitario de enfermedades de forma preventiva por la falta de información evidente.

En vista a la situación se vio la importancia de realizar esta investigación con la finalidad de poder establecer medidas de control que ayuden al sector productivo con la implementación urgente de medidas necesarias que controlen la diseminación de la enfermedad, ya que la enfermedad de Newcastle no solo afecta a las aves, sino que también presenta efectos directos en la parte productiva y reproductiva de las aves, afectando directamente a las familias dedicadas a esta actividad, de la crianza de aves de traspatio como su sustento diario.

5. OBJETIVOS

5.1 General

Determinar la prevalencia de Newcastle y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio del cantón Latacunga y Saquisilí.

5.2 Específicos

- Comprobar la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio del cantón Latacunga y Saquisilí mediante el método de Elisa indirecto.
- Analizar la asociación entre casos positivos de Newcastle en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.
- Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de Newcastle en aves de traspatio del cantón Latacunga y Saquisilí.

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

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas de los objetivos específicos.

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Comprobar la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio del cantón Latacunga y Saquisilí mediante el método de Elisa indirecto.	Reconocimiento del área geográfica.	Recolección de muestras en los distintos sectores.	Registro de muestras. Resultados del análisis de las muestras, casos positivos y negativos
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Analizar la asociación entre casos positivos de Newcastle en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.	Elaboración de encuestas. Registro y tabulación de datos en Excel	Aplicación de las encuestas. Recolección de información de cada muestra obtenida.	Análisis de la información, por medio de hojas de registro. Tablas de Factores asociados.
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de Newcastle en aves de traspatio del cantón Latacunga y Saquisilí.	Organización de casos positivos en las distintas áreas geográficas. Creación de un mapa epidemiológico.	Ejecución de mapa epidemiológico. Aplicativo GPS Masp	Mapa epidemiológico con casos positivos y negativos en los cantón Latacunga y Saquisilí.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 ANTECEDENTES.

En investigaciones anteriores realizadas en la provincia de Cotopaxi se determinó una prevalencia de la enfermedad de Newcastle (NDV) (sobre el 50%) en parroquias del cantón Pujilí, el Tingo con 83.33%, Pilalo (66.67%), Guanjage (58.33%); Salache con 58.33% y Bethlemitas con 50% en el cantón Latacunga (8).

En los cantones de Latacunga y Salcedo pertenecientes a la provincia de Cotopaxi, mediante el uso de la prueba ELISA-i para la detección de casos positivos y negativos, la prevalencia de la enfermedad de Newcastle fue 13.89% de una muestra de 180 aves de los cantones, este porcentaje se asoció a la no vacunación contra la enfermedad, además se determinó que las aves hembras con mayor edad son las más afectadas y más predisponentes (9).

7.2 Avicultura de Traspatio

Se cataloga como avicultura de traspatio a la cría doméstica tradicional en espacios con poca infraestructura para el manejo de las aves y conformadas por diversas especies de aves como: gallinas, patos, gansos, pichones, faisanes, codornices y gallinas de guinea. Esta práctica es considerada de las más comunes a nivel mundial, tanto en áreas rurales como urbanas la finalidad de este tipo de producciones es aprovechar espacios mínimos disponibles, por lo regular estas crianzas son ejecutadas en los patios de las casas, estas producciones se encuentran establecidas a nivel familiar con la finalidad de proporcionar huevos, carne, plumas, abono y ayudar en la parte económica de las familias (10).

7.2.1 Avicultura de traspatio en Ecuador.

La avicultura de traspatio en Ecuador se encuentra establecida de manera tradicional realizándose desde la antigüedad, la mayor población dedicada a este sistema de explotación se lo adjunta a las comunidades, sectores rurales, considerada esta producción como el sustento económico de muchas familias. Además, estos sistemas no requieren tanta tecnificación permitiendo su ejecución en espacios disponibles (11).

La avicultura de traspatio tiene como finalidad la producción de huevos, carne ya sea para el consumo propio de las familias o la comercialización de los mismos con el fin de obtener una retribución económica siendo el sustento familiar (12).

A lo largo de los años la avicultura en Ecuador ha tenido un gran incremento, aumentando significativamente las producciones de traspatio, estos sistemas se caracterizan por presentar una diversidad de aves en el mismo espacio entre las que se pueden destacar:

Aves de Corral

- Gallinas
- Patos
- Gansos
- Codornices
- Palomas

Aves de Ornato

- Gallinas de guinea
- Pavo real
- Canarios
- Perdices
- Faisanes

7.3 Enfermedad de Newcastle

La enfermedad de Newcastle es altamente contagiosa, se caracteriza por presentar una gran distribución con un alto índice de afectación a distintas clases de aves domésticas y silvestres, ocasionando epidemias en las aves de corral de las pequeñas y grandes explotaciones convirtiéndose las aves silvestres en uno de los principales propagadores de la enfermedad a nivel del mundo. En Ecuador existe una amplia diversidad de programas de explotación avícola, principalmente bajo sistemas muy tradicionales en los cuales el manejo sanitario es de manera mínima, con un control de vacunación que se presenta nulo lo que permite que se tenga una mayor prevalencia la enfermedad por su alta propagación y diseminación a nivel de explotaciones tradicionales denominadas de traspatio (10).

El virus de la enfermedad de Newcastle es altamente patógeno, se caracteriza por presentar una alta variabilidad de cepas, lo cual le permite la presentación de distintos tipos de sintomatologías afectando a las aves de manera diferente, complicando aún más su control por su alta variabilidad de cepas que presenta conllevando a una alta morbilidad y mortalidad (10).

La enfermedad de Newcastle (NVD) presenta dos cepas características con mayor incidencia a nivel de explotaciones mundiales denominadas, Velogénicas y Mesogénicas que se incluyen como la causa de la enfermedad de Newcastle considerada, una enfermedad de notificación obligatoria en el mundo. La cepa velogénica también presenta una sub división de dos grupos caracterizados por su tropismo, Viscerotropico o neurotrópico y respiratorio se ha encontrado que estas dos cepas pueden presentarse de manera simultánea (10).

La cepa velogénica es endémica en los continentes de Asia, Medio Oriente, África y América Latina, las cepas lentogénicas se han determinado, una incidencia a nivel de todo el mundo, mientras que existen países que se encuentran registrados como libres de brotes de aves domésticas como Estados Unidos, Europa (13).

7.3.1 Etiología

La enfermedad de Newcastle (ND) es una infección que afecta a las aves de corral domésticas y otras especies de aves, debido a la virulencia de la enfermedad. La enfermedad no es un problema de seguridad alimentaria ni salud pública pero si se encuentra registrada como una de las enfermedades de mayor prevalencia en explotaciones avícolas debido a su alta cantidad de cepas que presenta, se encuentra registrada por la OMSA. Esta enfermedad por su alta virulencia es capaz de producir una enfermedad devastadora en las aves domésticas, con enormes consecuencias sociales y económicas siendo así un problema de carácter mundial y de notificación obligatoria (14).

El virus de la enfermedad de Newcastle, es producido por el Paramixovirus aviar tipo 1 (APMV-1) es un virus ARN perteneciente a la familia Avulavirus, el más importante de los 22 serotipos que existen y se clasifica en tres patotipos dependiendo de su virulencia, el Velogénico siendo el más virulento, Mesogénico que se encuentra moderadamente virulento y el Lentogénico que es el de menor carácter virulento, la mayoría de las cepas se encuentra en los dos extremos de virulencia, se abreviado con fines reglamentarios, los Velogénicos y Mesogénicos ahora se clasifican como NDV virulentos esta enfermedad por su carácter infeccioso es de notificación obligatoria frente a patologías (15).

La virulencia de esta enfermedad se encuentra determinada por varios factores los más predisponentes es la cantidad de virus infectante, la cepa presente, edad de los ejemplares, nutrición, manejo la presencia de cuadros de estrés, por cambios climáticos o alteraciones a nivel de parvadas como estímulos externos son las principales causas a determinar el carácter virulento de la enfermedad NDV (14).

7.3.2 Transmisión

La transmisión del virus se produce a través de la vía horizontal por medio de la inhalación o ingestión de alimentos contaminados con heces, contacto con fómites, maquinarias y personal. Las aves realizan el proceso de eliminación del virus por medio de las secreciones respiratorias, heces de aves tanto domésticas como silvestres contaminadas, con una transmisión de manera rápida a otras aves mediante el contacto directo con aves y fómites contaminados (16).

La eliminación del virus por medio de excretas se realiza durante las etapas de incubación del virus, la etapa clínica, después de la recuperación durante un periodo de tiempo limitado el virus al ser eliminado en heces presenta un mayor riesgo de transmisión debido al tiempo que puede permanecer en el medio ambiente y la tolerancia a temperaturas bajas (17).

La transmisión a nivel vertical es muy poco probable ya que muy pocas cepas del virus pueden llegar afectar a los huevos produciendo una transmisión a los mismos. La infección por las cepas cargadas con el virus produce peritonitis por huevo y cese de la postura, esta afección tiene un riesgo moderado (18,19).

7.3.3 Clasificación.

- **Cepas Lentogénicas**

La Cepa lentogénica se caracteriza por presentar afecciones de carácter subclínico como infecciones leves y problemas respiratorios, esta cepa no presenta mortalidad en aves adultas debido a que es menos virulenta, pero si presenta muerte embrionaria en un lapso de 90 horas (20).

- **Cepas Velogénicas**

La cepa velogénica se presenta a nivel mundial siendo la de mayor afección en comparación a las demás cepas, caracterizándose por presentar un elevado grado de morbilidad que subsecuentemente ocasiona la muerte de las aves infectadas, principalmente en aves jóvenes y menores niveles en aves adultas (21).

- **Velogénica vicetrópico**

La cepa vicetrópico es una afección altamente patógena caracterizada por presentar lesiones hemorrágicas en el organismo del ave. Presentado un periodo corto de incubación de 2 a 4 días, post infección los signos más característicos son diarreas y descargas traqueales frecuentes,

entre las lesiones que ocasiona a nivel de órganos destacan, hemorragias en el tracto intestinal especialmente en el proventrículo, molleja y el intestino delgado (21).

- **Velogénico neurotrópico**

Esta cepa se caracteriza por presentar un mayor grado de morbilidad que puede alcanzar el 100% de la parvada afectada y la mortalidad es menor, aunque se han presentado niveles de hasta el 50% en aves adultas y un 90% en aves jóvenes, este tipo de cepa representa una alta morbilidad y mortalidad, caracterizándose por presentar signos de carácter nervioso y respiratorio (13).

- **Cepa Mesogénica**

Los virus mesogénicos pueden causar enfermedades clínicas que se caracterizan por la presencia de signos de carácter respiratorio y neurológico en aves infectadas, pero la infección es autolimitante, con mortalidad mínima o rara en aves adultas a menos de que se presenten infecciones bacterianas de carácter secundario, además se caracteriza por muerte embrionaria temprana entre los 60 y 90 horas. Considerada de forma intermedia por la sintomatología en relación a otras cepas (22).

7.3.4 Signos Clínicos.

Los signos clínicos de la enfermedad de Newcastle varían según el hospedador y la cepa del virus que se encuentre presente, este virus se clasifica en patotipos, velogénicos mesogénicos y lentogénicos caracterizados por sus distintos signos clínicos propios de cada cepa. La cepa velogénica viscerotrópica causa una alta mortalidad y lesiones entéricas. La cepa velogénica neurotrópica se caracteriza por una alta mortalidad acompañada de signos respiratorios y nerviosos; La cepa mesogénica presenta signos clínicos de carácter respiratorio y nervioso con una baja mortalidad y la lentogénica causa afectaciones respiratorias a aves jóvenes primordialmente (23).

7.3.5 Signos clínicos Clasificación por Cepas.

7.3.5.1 Cepa Lentogénica

Las cepas lentogénicas del virus de Newcastle se caracteriza por ser de origen natural y de menor gravedad virulenta en comparación a otras cepas, centrándose primordialmente en afecciones subclínicas, presencia de infecciones leves y de carácter subclínico respiratorio en aves infectadas con un nivel bajo de mortalidad (24).

7.3.5.2 Cepa Mesogénica

Las cepas mesogénicas de la enfermedad de Newcastle en su gran mayoría de afectaciones causa signos clínicos respiratorios como: jadeo, tos, dificultad respiratoria, estertores, además pueden existir la presencia de signos nerviosos pero no es común la presencia de los mismos, la mortalidad en aves jóvenes es elevada a diferencia que en aves adultas pero en condiciones desfavorables la mortalidad aumenta (25).

7.3.5.3 Cepa Velogénica

Los signos clínicos de la cepa velogénica en aves infectadas comienzan con letargia, disnea y debilidad, terminando en postración y posteriormente la muerte. Otros signos clínicos característicos de esta cepa incluyen la presencia de edema alrededor de los ojos y cabeza. También existe la presencia de signos gastrointestinales como diarrea verde en animales infectados por un periodo prolongado, antes de morir en las aves existe la presencia de signos neurológicos: temblores musculares, parálisis de patas, alas, tortícolis y opistitónos (26).

7.3.6 Lesiones Post Mortem.

La presentación de lesiones macroscópicas se observan en aves afectadas por la cepa velogénica del virus, la cabeza puede presentarse hinchada, además se puede encontrar congestiones en la parte caudal de la faringe y la presencia de hemorragias en el tracto respiratorio de las aves afectadas. Las lesiones se han caracterizado especialmente en broilers afectados por cepas viscerotrópicas, aunque no son patognomónicas de la enfermedad, las aves con signos neurológicos o con muerte súbita muestran pocas o ninguna lesión (16).

- La presencia de hinchazón de la cabeza, área periorbital o región del cuello.
- Presencia de petequias-hemorragias en las membranas serosas del sistema digestivo y la mucosa del proventrículo e intestino.
- Hemorragias en el tejido linfóide del tracto respiratorio y el sistema digestivo, especialmente en las placas de Peyer.
- Esplenomegalia, bazo friable y con áreas necróticas/hemorrágicas.
- Edema alrededor del timo y la bursa de Fabricio en aves jóvenes.
- Edema, hemorragias o degeneración de los ovarios.

Las lesiones post-mortem causadas por patotipos lentogénicos suelen limitarse a congestión y exudados mucosos en el tracto respiratorio, con opacidad y engrosamiento de los sacos aéreos (16).

7.3.7 Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad de Newcastle en aves, no se puede determinar mediante los signos clínicos debido a su amplia similitud con patologías respiratorias, sistémicas, pero tanto las lesiones clínicas, como las lesiones macroscópicas en órganos, tejidos son idóneos para la determinación de la enfermedad mediante la aplicación de exámenes de laboratorio permitiendo evitar propagación del virus en parvadas (16).

Se requiere de diagnósticos de laboratorio para la determinación, debido a la presencia de distintas cepas, con casos donde las aves afectadas no presentan sintomatología visible tendiendo a muerte súbita sin la presencia de sintomatologías, en ocasiones el diagnóstico se lo realiza post-mortem mediante Biopsias de las lesiones y aislamiento del virus por cultivo, pruebas serológicas- ELISA, Inmunofluorescencia secundaria (IFI), y análisis Microscópico (27).

8.3.7 Diagnóstico Diferencial

El diagnóstico diferencial de la enfermedad de Newcastle en aves de corral domesticas corresponde a distintas patologías de similares afecciones, que afectan al tracto respiratorio, digestivo, sistemático, incluyendo cólera aviar, Influenza aviar altamente patógena, Laringotraqueítis, Micoplasmosis, Bronquitis Infecciosa, aspergilosis, psitacosis y problemas de manejo tales como la mala ventilación, privación del alimento- agua y deficiencia nutricional (28).

7.4 Aislamiento del Virus

La determinación de anticuerpos, por técnicas de laboratorio, aislamiento, presencia de anticuerpos, producto de una enfermedad de carácter viral en el ADN de las aves, es un procedimiento fundamental para la detección de patologías que afecten de manera significativa a aves o parvadas y que son complejas de determinar por su sintomatología (29).

7.4.1 Técnica Inmunológica de Oro Coloidal.

Es especialmente utilizada en unidades básicas, inspección en tiempo críticos por su rápida determinación de la presencia de anticuerpos, se encuentra conformada por una almohadilla de muestra coloidal, una almohadilla de etiqueta de oro una membrana de nitrocelulosa y una

almohadilla absorbente, la almohadilla marcada con Oro cumple la función de marcar el anticuerpo presente en la muestra. La tira de análisis es encargada de reconocer específicamente el antígeno de la enfermedad de Newcastle (NDV) sin reactividad cruzada con otros virus presentes, además detecta cepas virulentas y atenuadas proporcionando una mayor efectividad en casos positivos (30).

7.4.2 La prueba de la transcriptasa inversa/ reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR)

La técnica de Transcripción Inversa en tiempo real (RTT-PCR) para la detección del ARN del Paramixovirus aviar 1 es una de las más rápidas para la determinación debido a su corto tiempo en obtener un resultado, evitando realizar procedimiento post amplificación, se basa en realizar un protocolo, por medio de sondas de hidrolisis fluorigénica o tinciones fluorescentes, encargada de la detección de anticuerpos, los cebadores y sondas de oligonucleótidos son diseñados para la detección secuenciada de una región conservada del gen de la proteína de matriz (31).

7.4.3 Amplificación asistida por recombinasa de transcripción inversa (RT-RAA)

Es una nueva técnica de amplificación de ácido nucleicos isotérmicos *in vitro*, la amplificación asistida por recombinasa de transcripción inversa es empleada para la detección de ARN con una operación sencilla, con alta sensibilidad y especificidad, rapidez, pocos falsos positivos y la posibilidad de análisis cuantitativo se la puede aplicar en la detección de un gran número de patologías por medio de la tecnología RAA de manera simultánea de AIV, NDV Y DTMUV en patos siendo más eficaz que la PCR normal (32).

7.4.4 Ensayo de ligadura de proximidad (PLA)

Los ensayos de ligadura de proximidad, empleados de manera inmunoquímica homogénea, como herramientas de diagnóstico de laboratorio son muy viables por su alta confiabilidad debido a su alta sensibilidad a la presencia mínima de anticuerpos en el ADN, que permite la detección de modificaciones de proteínas endógenas e interacciones de proteínas con alta sensibilidad e especificidad mediante el uso de anticuerpos como método de detección con una baja concentración en el plasma (33).

7.4.5 Ensayo de Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (Elisa).

El virus de la enfermedad de Newcastle es altamente contagiosa a la vez mortal en parvadas, por lo tanto en la industria avícola se opta por técnicas comerciales de detección de anticuerpos, mediante el uso de laboratorio por su alta confiabilidad y sensibilidad de la misma

frente a la detección de anticuerpos, la técnica de sistemas de ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA) presenta una sensibilidad de entre 98% a 97%, demostrado un gran grado de eficacia en la cuantificación de los niveles de anticuerpos frente al virus de Newcastle (NDV) y facilitando el monitoreo del estado inmunológico de las aves (34).

La facilidad de transportación del test es una de las ventajas más destacables y significativas en los últimos años comparada contra otras pruebas de igual o menor facilidad de manejo, así por su gran versatilidad tanto en almacenamiento, como al momento de ejecutar el procedimiento; se lo puede realizar a una temperatura ambiente de alrededor de 37°C, por la estabilidad que presentan los reactivos del mismo (35).

Esta prueba juega un papel fundamental en el diagnóstico veterinario, por su alto rango en la determinación de anticuerpos presentes en suero, su gran sensibilidad es una de las determinantes para la determinación de prevalencia fundamentándose en la concentración mínima de anticuerpos, convirtiéndola en la prueba de mayor selección a nivel de laboratorio para la determinación de la enfermedad de Newcastle (35).

7.5 Toma y Envío de muestras

El proceso de recolección y envío de muestras para análisis en laboratorio, es fundamental llevarlo a cabo de manera correcta, adecuada manejando todos los protocolos de bioseguridad tanto para el operario como para el espécimen del que se está extrayendo la muestra, la transportación juega un papel fundamental debido a que define la cantidad de muestra total viable, el manejo, control de parámetros previos a la evaluación, un mal almacenamiento y obtención definirán claramente alteraciones en el diagnóstico final (36).

Un proceso correcto de toma y envío de muestras es esencial para la determinación de un diagnóstico oportuno, correcto y seguro.

Tabla 2. Toma y envío de muestras (37).

Tipo de Muestras	Modo de envío	Prueba de Diagnostico Sugerida.
Suero (2-3 ml)	Tubo de ensayo sin anticoagulante (2 ml) o pajillas plásticas, selladas por los extremos (Insertado uno sobre otro).	<ul style="list-style-type: none"> • H.I. • Elisa

Hisopado Traqueal	Hisopo en medio de cultivo (3ml), se puede emplear hasta 5 hisopos. No mezclar con hisopos cloacales. Medio BHI (brain, heart infusión).	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • RT-PCR
Hisopado Cloacal	Hisopo en medio de cultivo (3ml), se puede emplear hasta 5 hisopos. No mezclar con hisopos traqueales. Medio BHI (brain, heart infusión).	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • RT-PCR
Tejido fresco (2 grs.): Hígado, Bazo, Riñón, Pulmón e intestino terminal.	Para cada ave: Un contenedor con intestinos, Un contenedor con pulmones, hígado, bazo y riñón, mezclados.	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • RT-PCR • Aislamiento viral

7.6 Epidemiología de la enfermedad

Las distintas cepas virulentas de la enfermedad de Newcastle son endémicas en aves de Asia, África, México y otros países de América del Sur. Al igual se encuentran otros países como EE.UU y Canadá que se encuentran libres de cepas de NDV por su alto control a procesos de ingreso; manteniendo restricciones de importaciones, vigilancia activa, erradicación de aves infectadas, sensibles dentro de las instalaciones detectadas (38).

Los cormoranes, palomas y las especies de psitácidas importadas pueden infectarse por el virus de NDV, en ocasiones han sido fuentes de infecciones por vNDV en aves de producción. Las cepas de menor virulencia del NDV son frecuentes en aves silvestres de vida libre, mercados de aves vivas, especialmente acuáticas (38).

Las aves acuáticas migratorias y los Charadriiformes (Aves Costeras) pueden infectarse con el loNDV y el vNDV, eliminado el NDV sin la presencia de signos clínicos de la enfermedad. La infección de en aves jóvenes producida por el loNDV circulante de forma natural pueden contribuir a la presencia de dificultad respiratoria en aves jóvenes sin exposiciones previas y una menor productividad en aves adultas (39).

7.7 Prevalencia

El virus de la enfermedad de Newcastle presenta un amplio rango de hospedadores aviares al menos 250 especies clasificadas 27 grupos de los 50 órdenes de aves son susceptibles al virus, teniendo un mayor impacto en aves de corral domesticas en las que las infecciones por este virus conducen a grandes pérdidas económicas en el área productiva, según la ecología del virus se lo puede dividir en una clasificación de dos sistemas de hospedadores, en aves acuáticas silvestres con cepas lentigenicas y aves domésticas en las que se determina brotes mesogénicos y veloénicos (40).

La prevalencia de Newcastle se encuentra asociada a factores dependientes de riesgo como sexo, zona, temperatura, presencia de aves migratorias, tipos de aves, alojamiento, manejo edad, condiciones climáticas.

La enfermedad de Newcastle es una de las dos enfermedades de mayor importancia en el mundo, por su alto rango de propagación a nivel mundial debido a que se encuentra catalogada con una alta propagación, por su alto rango de huéspedes que presenta (41).

7.8 Factores de riesgo

Los factores de riesgo se caracterizan por ser condiciones, factores que predisponen la propagación de una enfermedad aumentando la probabilidad de la presencia, entre los que destacan; habita, manejo, bioseguridad que pueden variar según el habita (42).

7.8.1 Contacto

El contacto con otras aves domésticas o silvestres, con lleva a la aparición de enfermedades a nivel de parvadas, convirtiéndolo en un factor predisponente en las producciones avícolas por la alta diseminación de enfermedades virales, bacterianas en los distintos grupos de aves, la susceptibilidad del virus ND y su amplia distribución a nivel mundial permiten la contaminación por medio de aves silvestres mediante el contacto, por lo cual es importante mantener medidas de control frente a estas aves que eviten la contaminación de instalaciones, alimento, bebida, fómites y demás factores (43).

7.8.2 Bioseguridad

La enfermedad se controla mediante estrategias de bioseguridad y vacunación. Con la bioseguridad se evita el ingreso del virus, a las parvadas por medio de fómites, aves silvestres, transporte y mediante aplicación de vacunación se protegen a las aves de la severidad de la

infección en casos en que la bioseguridad haya sido vulnerada permitiendo el ingreso de la enfermedad (44).

La incidencia de casos es determinada por la alteración de procesos de manejo como bioseguridad y control de factores de riesgo (5).

- Aislamiento o cuarentena estricta de los brotes.
- Destrucción en condiciones sanitarias de todas las aves infectadas y expuestas (Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE).
- Eliminación adecuada de los cadáveres (Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE).
- Control de roedores en las instalaciones.
- Limpieza de establecimiento previo a la llegada de aves (cuarentena).
- Prevención del contacto con aves de estatus sanitario desconocido.
- Cuarentena en aves nuevas.
- Evitar la contaminación de alimento por aves silvestres.
- Prohibición de contacto con aves externas a los trabajadores.

7.8.3 Inmunización

Las medidas de control en las aves consisten en mantener un nivel alto de bioseguridad y mantener programas de vacunación. Las vacunas más usadas en el mundo por décadas se caracterizan por la presencia de cepas de baja virulencia como el virus lentogénico vivo del tipo Hitchner B1, y La sota utilizados en programas de inmunización (45).

Las técnicas de vacunación cumple un papel radical de control de posibles brotes, para los procesos de inmunización se puede aplicar la vacunación en agua potable, además de la aplicación de goteros con virus vivos o atenuados, siendo importante realizar un cronograma de inmunización correspondiente a cada etapa productiva (46).

7.9 Mapas de epidemiológicos

La importancia de la elaboración de mapas epidemiológicos en el ámbito de la salud es una de las herramientas con mayor interés por su versatilidad amplitud y constante actualización con datos reales sobre eventos en específico, destaca como una herramienta basada en la recolección sistémica, análisis e interpretación de datos de salud necesarios para la planificación, interpretación y evaluación de políticas de salud pública, planes de prevención

de enfermedades, combinado con la difusión de datos de manera versátil para quien lo requiera (47).

En los últimos años es una de las herramientas más empleadas, especialmente en procesos de vigilancia epidemiológica por la gran cantidad de datos que puede recolectar sobre un problema de salud, su análisis y posteriormente la actualización de los mismo en tiempo real para su utilización en procesos de prevención, control de enfermedades de manera puntual y efectiva ayudando a la salud publica tanto en problemas de salud humana como en sucesos de patologías veterinarias y enfermedades de carácter zoonóticas (47).

La implementación de Mapas epidemiológicos en la medicina ha tenido una gran aceptación en el ámbito mundial de la salud por su fácil entendimiento, además de su gran almacenamiento de datos de gran interés y la constante actualización de caso que se estén presentes en tiempo real en zonas específicas afectadas (48).

El manejo de mapas epidemiológicos, en salud pública ha demostrado un valor excepcional para el estudio de suceso epidemiológicos, seguimiento, interpretación de datos en tiempo real de las afectaciones; permitiendo actuar de manera rápida en el caso de rebrotes o diseñar planes de contingencia (49).

7.10 Clasificación de colores:

Los mapas epidemiológicos se caracterizan por presentar tres colores muy puntuales destacando siempre el color rojo como símbolo de presencia o incidencia mientras que el color azul o amarillo representan zonas con muy baja incidencia y el color verde el que está encargado de determinar o especificar zonas con una mínima incidencia de casos o casos nulos.

- Color rojo – situación de riesgo.
- Color amarillo- zonas con incidencia
- Color verde- zonas con mínima prevalencia de casos

8. PREGUNTAS CIENTIFICAS

¿Mediante la aplicación del método Elisa Indirecto será posible determinar la prevalencia de la enfermedad de Newcastle de aves de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí?

Si, mediante la aplicación de la prueba de ELISA indirecta fue posible la determinación de casos positivos de la enfermedad de Newcastle, por medio de la determinación de la presencia de anticuerpos presentes en las aves de traspatio pertenecientes a las parroquias rurales de los cantones Latacunga y Saquisilí.

¿En base a los casos positivos obtenidos será posible la elaboración de un mapa epidemiológico?

Si, mediante la determinación de casos positivos, presentes en las muestras de cada una de las parroquias rurales se pudo elaborar mapas epidemiológicos que demuestran la existencia de la enfermedad de Newcastle en las aves de traspatio de las distintas parroquias rurales.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Área de investigación

El trabajo de investigación fue ejecutado en la provincia de Cotopaxi, en los cantones de Latacunga y Saquisilí, en las parroquias rurales. Según el INAMHI 2024 (50). El Cantón de Latacunga presenta una temperatura media entre 12 a 16 °C con una altura de 2850(msnm) y un total de precipitaciones de 800 a 1000 mm; mientras que en el Cantón Saquisilí la temperatura media es de 13°C, con precipitaciones de 500 a 1000 mm y una altitud de máxima de 3760 msnm (51, 52).

9.1.1 Población de estudio

El cantón Latacunga se encuentra conformado por un total de 10 parroquias rurales las cuales son: Toacaso, Tanicuchí, San Juan de pasto calle, Mulaló, Guaytacama, Joseguango Bajo, Alaquez, Poaló, 11 de Noviembre y Belisario Quevedo.



Figura 1. Cantón Latacunga distribución geográfica, parroquias rurales.

Fuente: (53).

El Cantón Saquisilí se encuentra conformado por un total de tres parroquias rurales entre las que se encuentran; Chanchagua, Cochapamba y Chantilin.

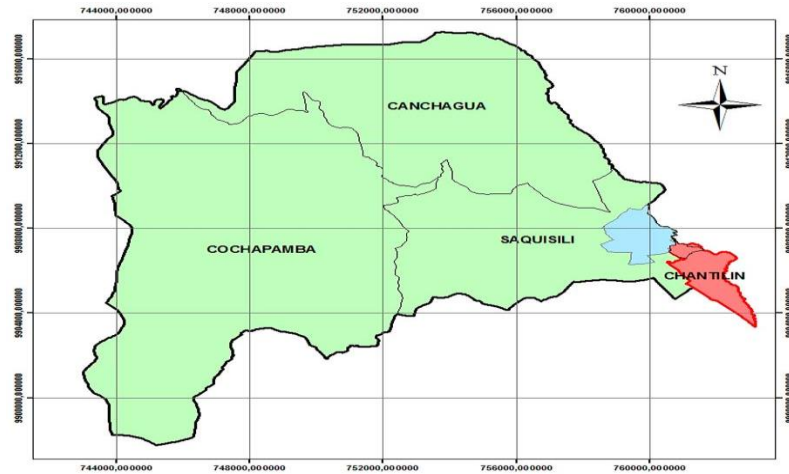


Figura 2. Cantón Saquisilí distribución geográfica, parroquias rurales.

Fuente: (54)

9.2 Materiales

Materiales de oficina

- Libreta.
- Bolígrafo.
- Marcador Indeleble.
- Fomix A4.
- Tijeras.
- Computador.

Materiales de Laboratorio

- Test de ELISA-i (IDEXX NVD).
- Placas de microtutulación.
- Reactivos ELISA
- Depósitos para los reactivos.
- Jeringuillas - 3ml.
- Tubos de Ensayo.
- Tubos para diluyente.
- Tubos de Eppendorf.
- Cooler.
- Pipeta Pasteur (0,5-10 μ l).
- Pipeta Multicanal (20- 200 μ l).

- Puntas de la pipeta Pasteur (200µl).
- Puntas de la pipeta Pasteur (10/20µl).
- Gradilla.
- Racks (10/20µl - 200µl).
- Agua destilada.

Materiales de bioseguridad

- Guantes de manejo.
- Mascarilla.
- Cofias.
- Mandil.
- Filipina.
- Papel secante.
- Fundas de basura.

9.3 Unidades de Estudio

9.3.1 Muestra de aves

La producción avícola en Ecuador determinada por el INEC en el año 2021 de aves de traspatio estimó un valor igual de 2,24 millones de aves entre machos y hembras denominados como aves de crianza en campo (55).

9.3.2 Cálculo tamaño de muestra

La fórmula utilizada para la determinación del número de muestras en base a la población de aves fue (56).

La Fórmula de población infinita.

$$n = \frac{z^2 Pq}{e^2}$$

Donde n es el tamaño de la muestra, Z es igual al valor crítico de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza, P es la proporción estimada y E es el error de estudio máximo o proporción (56).

Determinación de Datos por cada variante:

$Z =$ Seguridad estimada 95% = 1.96

$P =$ Proporción esperada 50% = 0.5

$E = 0.05$

Luego de haber realizado el cálculo se obtuvo un total de 384, un número muy característico cuando se trata con poblaciones grandes. El valor de 384 es producto de considerar un nivel de confianza de 95% una desviación media de 1.96 con un margen de error del 5% (57).

En el caso del total de muestras a recolectarse en las 13 parroquias rurales pertenecientes a los cantones de Latacunga y Saquisilí con las que se trabajó, se consideró un total de 208 muestras repartidas en 16 muestras que se tomaran por cada una de las parroquias.

Tabla 3. Número de muestras en las parroquias rurales del cantón Latacunga.

CANTÓN	PARROQUIAS EN ESTUDIO	NÚMERO DE MUESTRAS
LATACUNGA	1.- Alaquez	16
	2.- 11 de Noviembre	16
	3.- Belisario Quevedo	16
	4.- Guaytacama	16
	5.- Joseguango Bajo	16
	6.- Mulaló	16
	7.- Poaló	16
	8. Tanicuchí	16
	9.- San Juan de Patocalle	16
	10.- Toacaso	16
	TOTAL	160

Tabla 4. Número de Muestras en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.

CANTÓN	PARROQUIAS EN ESTUDIO	NÚMERO DE MUESTRAS
SAQUISILÍ	1.- Canchagua	16
	2.- Chantilí	16
	3.- Cochapamba	16
	TOTAL	48

9.4 Diseño de la Investigación

9.4.1 Tipo de Investigación

La investigación es de Carácter Cualitativo, No experimental, Probalístico.

El estudio fue de carácter cuantitativo, descriptivo y con la aplicación de un muestreo probabilístico, de manera aleatoria, con las aves de los propietarios que se encontraron de acuerdo en participar en la investigación con la finalidad de conocer del método ELISA-i para el diagnóstico de la enfermedad de Newcastle (58).

El muestreo probalístico, significa que es un método completamente aleatorio, utilizado para seleccionar una muestra significativa en una población significativamente amplia permitiendo que todos los individuos tengan la misma probabilidad de ser seleccionados (59).

La investigación es de carácter descriptiva debido a que permite proporcionar una respuesta de manera precisa y sistemática de la realidad observada en el área de estudio (60).

9.4.2 Métodos de Investigación

Para la ejecución de esta investigación se utilizó un método de corte transversal, que permite realizar investigaciones de tipo observacional, permitiendo estudiar la prevalencia de enfermedades, observando las variables de interés (61).

9.4.3 Técnicas de Investigación

La técnica de investigación fue ejecutada mediante la aplicación de una encuesta a los propietarios de las aves de traspatio que participaron en la investigación, la misma se empleó con la finalidad de recaudar información de distintos aspectos que permitieron comprender la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en las aves de traspatio de los Cantones de Latacunga y Saquisilí, para la recaudación de información se atribuyó un código específico para cada una de las parroquias rurales.

9.4.4 Variables

En el ámbito científico, una variable es una característica o atributo que puede ser medida, manipulada, y observada en un estudio. Las variables pueden tomar diferentes valores y características o comportamientos representando distintas condiciones (62).

Las variables analizadas fueron.

9.4.4.1 Sexo

Para la determinación de la presencia de la enfermedad de Newcastle en las aves de traspatio, según la variable sexo se establecieron dos grupos.

- Grupo 1. Machos
- Grupo 2. Hembras

9.4.4.2 Edad de las aves

Se dividieron las aves de traspatio en 5 grupos según su edad para verificar la presencia de la enfermedad de Newcastle.

- Grupo 1. 0 – 6 semanas
- Grupo 2. 7 – 12 semanas
- Grupo 3. 13 – 18 semanas
- Grupo 4. 19 – 24 semanas
- Grupo 5. Mayores a 24 semanas

9.4.4.3 Sistema de manejo

Para determinar la presencia de la enfermedad de Newcastle (DNV) mediante el sistema de manejo se estableció un total de tres grupos.

- Grupo 1. Pastoreo
- Grupo 2. Semi-Pastoreo
- Grupo 3. Confinamiento

9.5 Procedimiento del estudio

9.5.1 Fase de toma de muestras

Las muestras que se recolectaron fueron un total de 208 en las 13 parroquias rurales, bajo la aplicación de encuestas, marcadas con una numeración característica de cada uno de los sectores, se utilizó la aplicación de códigos, en los cuales se especificó sector, número de muestras, sexo, la aplicación de codificaciones para cada una de las muestras de forma individual, fue realizado con la finalidad de no obtener alteraciones; variaciones al momento de la ejecución del análisis. Las muestras se transportaron de manera adecuada conservando parámetros como temperatura, posición y almacenamiento.

9.5.2 Toma de muestra por medio de Punción Venosa

Las muestras fueron tomadas mediante la utilización de jeringas estériles descartables de 3ml (23Gx11/4) mediante la técnica de punción venosa de la zona más distal hacia la más ventral en un ángulo de 25 a 30 grados, con el fin de obtener un total de 2,5 ml de sangre proveniente de la vena Branquial de cada ejemplar muestreado.

9.5.3 Almacenamiento y Transporte

La sangre extraída se almaceno en tubos de tapa roja, con su codificación respectiva especificando sector, sexo, para ser transportadas en gradillas en una posición de 90 grados manteniendo una cámara de frio en un cooler, para su posterior transportación al laboratorio y análisis de las mismas.

9.5.4 Fase de Análisis

Una vez recolectadas las muestras se transportaron al laboratorio de manera adecuada, para ello se tomó medidas como mantener la temperatura una posición de 90 grados, para la obtención del suero se procedió a dejar las muestras un tiempo de 13-16 horas a temperatura ambiente con la finalidad de obtener un suero de manera natural. Mediante la utilización de una pipeta pasteur se procedió a extraer de los tubos de ensayo una muestra de 0,711 ml del suero obtenido de manera natural, se procedió a colocar en un tubo eppendorf para ser almacenado y conservado a una temperatura de entre 4 a 7 grados en promedio en refrigeración.

Luego de haber obtenido el suero de los cantones Latacunga y Saquisilí, se procedió a realizar la prueba serológica ELISA de la marca IDEXX. El primer procedimiento para efectuarse consistió en la dilución de la muestra de suero sanguíneo en una proporción de 1:500 este proceso se efectuó antes de realizar la prueba (1 µl de la muestra de suero con 500 µl del Diluyente). Conforme al proceso.

9.5.5 Procedimiento de la prueba IDEXX.

El primer proceso consistió en dejar que todos los reactivos adquieran entre 18- 26 grados centígrados, antes de empezar el procedimiento para ello se agitó con el fin de mezclarlos suavemente para obtener homogeneidad.

Procedimiento ejecutado en base al manual de la prueba IDEXX.

- 1.- Obtener la placa (o placas) tapizada con antígeno y definir las posiciones de las muestras.
- 2.- Dispensar 100µl de control negativo (CN) NO DILUIDO en pocillos por duplicado.

- 3.- Dispensar 100µl de Control Positivo (CP) NO DILUIDO en pocillos por duplicado
- 4.- Dispensar 100µl de muestras DILUIDA en los pocillos correspondientes. Las muestras se pueden analizar por duplicado pero el análisis en un solo pocillo es aceptable.
- 5.- Incubar durante 30 minutos (± 2 min) a 18-16°C.
- 6.- Eliminar el contenido líquido de cada pocillo y lavar cada pocillo con aproximadamente 350µl de agua destilada o desionizada 3-5 veces. Evitar que las placas se sequen entre los lavados y antes de añadir el reactivo siguiente. Después del lavado final, eliminar el fluido de lavado residual de cada placa golpeándola sobre material absorbente.
- 7.- Dispensar 100µl de conjugado a cada pocillo.
- 8.- Incubar durante 30 minutos (± 2 min.) a 18-26°C.
- 9.- Repetir el paso 6.
- 10.- Dispensar 100µl de substrato TMB en cada pocillo.
- 11.- Incubar durante 15 minutos (± 1 min) a 18-26°C.
- 12.- Dispensar 100µl de la solución de Frenado en cada pocillo.
- 13.- Medir y anotar los valores de absorbancia a 650nm, A (650).

14 Cálculos:

9.5.6 Controles

Control Casos negativos

$$CN_x = \frac{CN1 A(650) + CN2A(650)}{2}$$

Control Casos Positivos

$$CP_x = \frac{CP1 A(650) + CP2A(650)}{2}$$

Criterios de Validación:

$$CP_x - CN_x > 0,075$$

$$CN_x \leq 0,150$$

- Lo resultados fueron divididos en 5 grupos serológicos de acuerdo al fabricante:
- Aves sin la presencia de anticuerpos títulos 0-396 ($>0,8$ S/N) o grupo serológicos 0 (G0).

- Aves con presencia de anticuerpos bajos 397-999 (0,6-0,8 S/N) o grupos serológico 1 (G1).
- Aves con presencia de anticuerpos moderados 1000-1999 (0,4- 0,6 S/N) o grupo serológico 2 (G2).
- Aves con presencia de anticuerpos altos 2000- 2999(0,2-0,4S/N) o grupo serológico 3 (G3).
- Aves con presencia de anticuerpos muy altos 3000-3999 4(G4).

9.6 Determinación de prevalencia

Para la determinación de la prevalencia de la enfermedad en cada una de las parroquias rurales de los cantones en estudio se procedió a realizarlo en base a los casos positivos obtenidos mediante el test de ELISA indirecto, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Numero de casos Positivos}}{\text{Numero total de Individuos examinados}} \times 100$$

9.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.7.1 Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí, por medio de los resultados obtenidos del test ELISA indirecto.

En la figura 3 se aprecia el porcentaje y número de casos positivos de la enfermedad de Newcastle (DNV) obtenidos de un total de 208 muestras de los cantones Latacunga y Saquisilí. En el cantón Latacunga se aprecia un total de 111 casos positivos correspondiente al 53%, mientras que en el cantón Saquisilí se obtuvo 29 casos positivos representando el 14%. Respecto al total de casos positivos entre los dos cantones cuantifican una prevalencia del 67%.

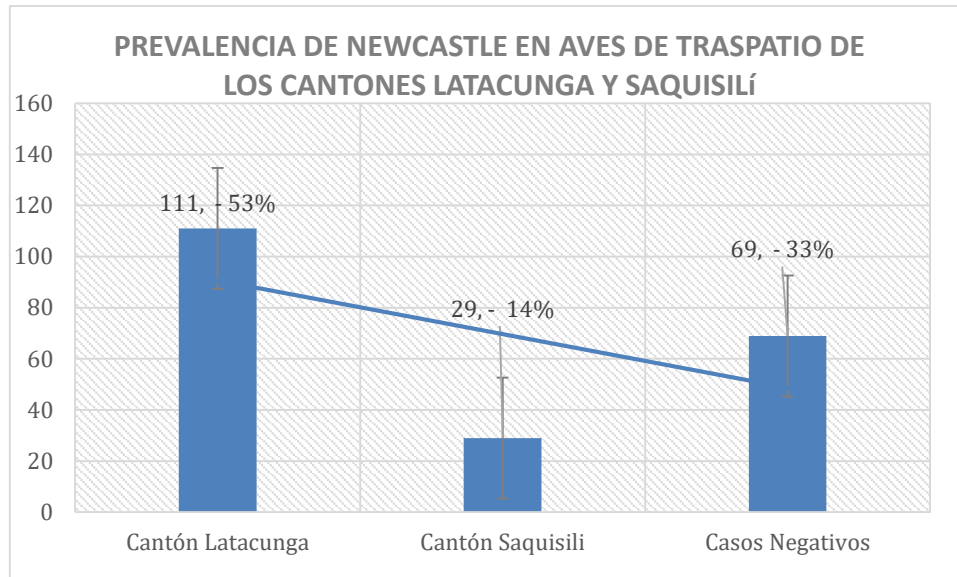


Figura 3. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en los cantones Latacunga y Saquisilí.

Icochea et al. En el año 2016 comprobó que la prueba de ELISA en el diagnóstico de la enfermedad de Newcastle reporta un 98% de sensibilidad en la comprobación de anticuerpos presentes en la prueba (63).

En investigaciones realizada por Coronel et al. En el año 2023 para la determinación de prevalencia de la enfermedad de Newcastle y Micoplasmosis determinaron que la provincia de Cotopaxi presentó 19,34%, mientras que al analizar por cantones establecieron que el cantón de Latacunga obtuvo un 17%, el cantón de Saquisilí con 0% (64). Del mismo modo, Vizúete et al. Indica que la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en Latacunga y el cantón Salcedo en el año 2022 fue de 13,89%, misma que está asociada al sexo, edad de las aves y parámetros de manejo sanitario (65). En relación a esta investigación se constató que el cantón de Latacunga presenta una prevalencia del 53% y el cantón Saquisilí con 14%.

En comparación a las investigaciones anteriores, se puede afirmar que el cantón de Saquisilí presenta una menor prevalencia de casos positivos de la enfermedad de Newcastle en comparación a otras localidades lo cual podría atribuirse a las condiciones de manejo de las aves y el tamaño de muestra analizado en los distintos estudios.

Por otra parte, hay que tomar en cuenta que la enfermedad también se encuentra en países del continente. En una investigación realizada por Rodríguez et al. En el 2014 entre los años 2005-2010 indicaron un reporte de 225 casos detectados de la enfermedad de Newcastle en Venezuela (66). En Brasil, en el año 2024 se reportó la prevalencia de un brote de la enfermedad de Newcastle en aves comerciales en Rio Grande do Sul, por medio de la Asociación

Latinoamericana de Avicultura (ALA), lo cual trajo como consecuencia que se cierren las fronteras para libre comercialización (67).

En base a investigaciones anteriores se puede evidenciar que la presencia de la enfermedad de Newcastle tanto en aves de traspatio, como de producción tiene carácter mundial por su distribución y prevalencia con un alto número de casos positivos y afección que produce a un amplio rango de aves lo que demuestra la importancia de esta enfermedad en las producciones avícolas a nivel mundial.

9.7.2 Prevalencia de Newcastle en las parroquias rurales, del cantón Latacunga y Saquisilí.

En la figura 4 se observa la cantidad de casos positivos y negativos de las aves de traspatio en las distintas parroquias rurales pertenecientes al cantón Latacunga. En base a los datos obtenidos se evidencia que la mayor prevalencia de casos positivos; se encuentra en la Parroquia Poaló con un total de 15 casos positivos y un negativo, mientras que Guaytacama y la Parroquia Once de Noviembre reportan 14 casos positivos, respetivamente. Mientras que la menor prevalencia se obtuvo para las parroquias Tanicuchi con 11 casos negativos y 5 positivos; y Alaquez con 10 casos negativos, respectivamente.

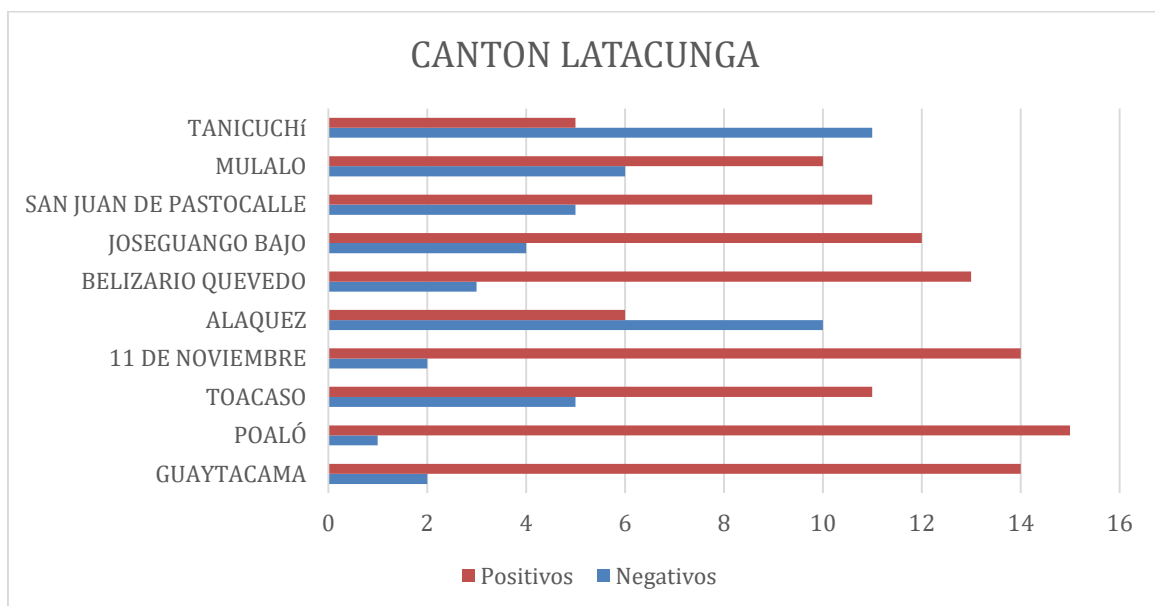


Figura 4. Prevalencia de Newcastle en las parroquias rurales del cantón Latacunga.

Según los datos obtenidos de la prueba de ELISA Indirecta que se aplicó a las muestras se pudo evidenciar que la mayor prevalencia de las tres parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí, corresponden a la parroquia de Canchagua con un valor equivalente a 12 casos

positivos de un total de 16 casos en estudio; seguido por la Parroquia de Cochapamba con 11 casos positivos; mientras que Chantilín tuvo un valor de 10 casos negativos convirtiéndola en la de menor casos positivos.

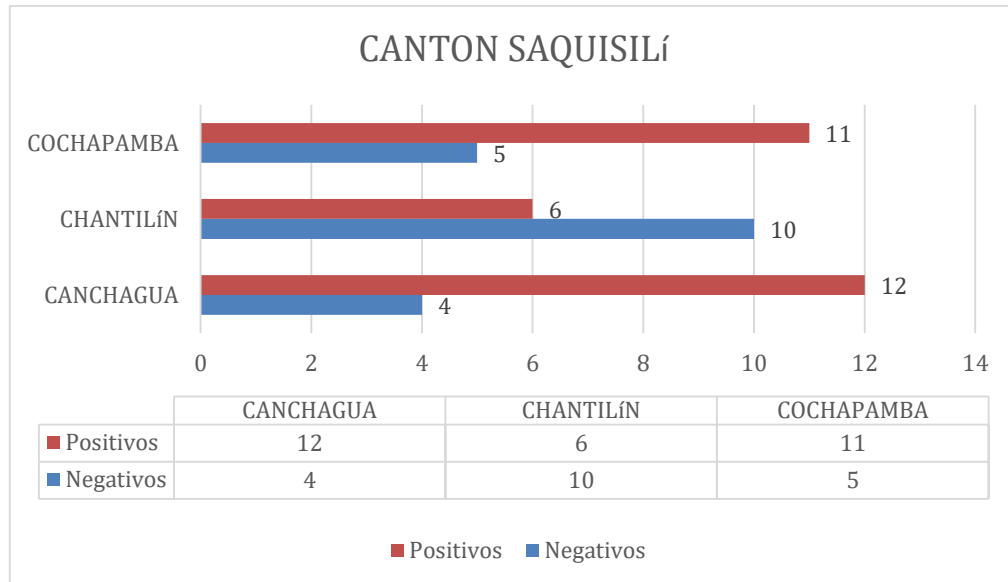


Figura 5. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.

9.7.3 Determinación de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio según la variable de Sexo y casos positivos mediante la prueba estadística chi-cuadrado.

Los resultados obtenidos en relación a la variable sexo de las aves, presentados en las tablas 5 y 6 del cantón Latacunga y Saquisilí, presentan un mayor número de hembras positivas, destacando que el cantón Latacunga muestra 95 caso positivos y 33 negativos de hembras en comparación a los machos que presenta 16 casos positivos y negativos, mientras que en la tabla 6 se muestra que el cantón de Saquisilí presenta un total de 25 hembras positivas, 13 negativas y 4 machos positivos indicando que la población de aves de traspatio es mayor el número de hembras.

Tabla 5. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio mediante la variable sexo en las parroquias rurales del cantón Latacunga.

SEXO DE AVES DE TRASPATIO	PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE			
	Positivo	%	Negativo	%
Hembra	95	59,38	33	20,64
Macho	16	10	16	10
Total	111	63,38%	49	30,63%

Mediante la aplicación de la prueba estadística Chi cuadrado, se evaluó la relación entre la variable sexo y los casos positivos en la tabla 5. Dado que el valor p es 0,2544 siendo mayor que el valor mínimo, se determina que no existe una relación significativa entre la variable de sexo y los casos positivos en las aves de traspatio con respecto a la presencia de la enfermedad.

Tabla 6. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio por medio de la, variable sexo en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.

SEXO DE AVES DE TRASPATIO	PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE			
	Positivo	%	Negativo	%
Hembra	25	52,08	13	27,08
Macho	4	8,33	6	12,50
Total	29	60,42%	19	39,58%

Mediante la aplicación de la prueba estadística Chi cuadrado, se evaluó la relación entre la variable sexo y los casos positivos tanto de la tabla 6. Donde se obtuvo un valor de $P= 0,1991$ en la tabla 6 siendo mayor que 0,05, por lo cual se determina que no existe una relación significativa entre la variable de sexo y los casos positivos en las aves de traspatio con respecto a la presencia de la enfermedad.

Valls José Luis. En el año 2020 menciona que la prevalencia de la enfermedad está relacionada al sexo de las aves indicando que los machos son el grupo más susceptibles al momento de la propagación de enfermedades de carácter virales en relación a las hembras, además indica que las aves de menor edad se encuentra más predispuestas a la existencia de enfermedad (68).

En base a los resultados obtenidos en la investigación se atribuye que la mayor cantidad de casos positivos en hembras es debido a que la población de machos es menor atribuyendo un menor rango de caso positivo en los individuos analizados.

10.7.3 Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio, según la variable edad, y casos positivos de los cantones Latacunga y Saquisilí mediante la prueba estadística chi-cuadrado.

En la tabla 7 se indica como la enfermedad de Newcastle afecta a las aves en las distintas etapas de vida, se determinó que las aves mayores a 24 semanas presentan la mayor cantidad de casos positivos teniendo un promedio de 21,25% de prevalencia. Mientras que la categoría de 0 a 6

semanas de edad representa el menor número de caso positivo con un porcentaje igual a 5,63%, en lo que respecta que la categoría de 13 a 18 semanas presenta un 10% de casos negativos.

Tabla 7. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio mediante el factor edad en el cantón Latacunga.

Edades de las Aves	Casos Positivos	%	Casos Negativos	%
0-6 semanas	9	5,63	5	3,13
7-12 semanas	19	11,87	14	8,75
13-18 semanas	21	13,13	16	10
19-24 semanas	28	17,50	2	1,25
Mayor número de semanas	24	34	12	7,50
Total	111	69,37%	49	30,62%

En la tabla 8 se observa que la categoría de 13 a 18 semanas de edad en las aves de traspatio de las parroquias rurales del cantón Saquisilí, representa un total de 27,08% de casos positivos indicando el mayor número de prevalencia en relación a las demás categorías analizadas, la categoría de 0 a 6 semanas presenta un porcentaje total de caso positivos de 4,17% y 0% de casos negativos indicando que la mayor cantidad de aves se encuentran en categorías superiores.

Tabla 8. Análisis de la prevalencia de Newcastle en aves de traspatio mediante el factor edad en las parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí.

Edades de las Aves	Casos Positivos	%	Casos Negativos	%
0-6 semanas	2	4,17	0	0
7-12 semanas	9	18,75	6	12,50
13-18 semanas	13	27,08	9	18,75
19-24 semanas	5	10,42	4	8,33
Mayor número de semanas	0	0	0	0
Total	29	60,41%	19	39,58%

Una vez aplicada la prueba estadística chi-cuadrado para determinar si existe o no diferenciación entre edad de las aves y casos positivo, se determinó que en la tabla 7 el valor de $p=0,4243$; y en la tabla 8 el valor de $p=0,2243$ lo que indica que no existe diferenciación entre las dos variables.

Llumipanta et al, en el año 2024 en el cantón Saquisilí, determinó que la prevalencia de casos positivos según la edad fue alta en aves de mayor edad destacando la categoría de 13 a 18 semanas con un porcentaje del 66,67% de casos positivos, indicando que la prevalencia de las aves es a mayor a edades más adultas en relación con aves de edades jóvenes (69). En esta investigación se determinó un mayor número de prevalencia en las aves de 7 a 12 semanas y de 13 a 18 semanas destacando que la mayor prevalencia esta atribuida a que las aves de mayor edad primordialmente las hembras permanece mayor tiempo por su carácter reproductivo a diferencia que las aves de menor edad que son comercializadas en el mayor de los casos, además de que al presentarse enfermedades son las principales en índices de mortalidad lo que indica un menor número de aves menores en las muestras analizadas.

Acevedo Ana, indica que las aves más propensas a presentar enfermedades de carácter viral se encuentra asociado a ejemplares de menor edad determinado que mientras más jóvenes las aves mayor tasa de contagio y mortalidad, destacando que las aves con mayor edad son más resistentes a la presencia de patologías (70). En base a la investigación realizada se puede atribuir que el alto número de casos positivos presentes en aves en los cantones en estudio está relacionado a que las aves jóvenes infectadas por Newcastle u otra enfermedad, en su gran mayoría presentan una alta mortalidad disminuyendo la población de aves jóvenes.

9.7.4 Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio según la procedencia entre los cantones de Latacunga y Saquisilí.

En la tabla 9 se aprecia que el porcentaje de prevalencia en los cantones Latacunga y Saquisilí es de un total de 67,30% de las muestras procedentes de las distintas parroquias rurales, en el caso de Latacunga el valor es igual a 53,36% de caso positivos indicando una alta prevalencia esto se debe a que el número de muestra es más grande en relación al cantón Saquisilí que presenta un valor de 13,39% de prevalencia y un 9,13% de casos negativos indicando un prevalencia mínima considerable.

Tabla 9. Porcentaje de prevalencia por el origen las muestras en los cantones Latacunga y Saquisilí en las parroquias rurales.

Lugar de procedencia	Numero de muestra	Casos Positivos	%	Casos Negativos	%
Cantón Latacunga	160	111	53,36	49	23,56
Cantón Saquisilí	48	29	13,94	19	9,13
Total	208	140	67,30%	68	32,69%

9.7.5 Determinación de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle de aves de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí mediante el factor manejo y casos positivos mediante la prueba chi-cuadrado.

En la tabla 10 se muestra el análisis de la prevalencia de la Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio según el sistema de manejo: confinamiento, pastoreo y sistema semi-pastoreo, los datos muestran que las aves en un sistema de confinamiento presentan un menor número de prevalencia estimado un 8,75% de casos negativos y un 20,63% de casos positivos. En comparación con las aves en sistemas de pastoreo muestran un total del 26,87% de casos positivos y el 11,87% de casos negativos, mientras que en las aves en sistemas de semi-pastoreo se aprecia un total del 10% de casos negativos y el 21,87% de casos positivos.

Mediante el análisis por medio de la prueba chi-cuadrado se obtuvo un valor de $p=0,2133$ lo que indica que no existe diferenciación significativa entre las variantes de sistemas de manejo y casos positivos obtenidos en las parroquias rurales pertenecientes al cantón Latacunga.

Tabla10. Análisis de prevalencia por el tipo de manejo de las aves de las parroquias rurales del cantón Latacunga.

Sistemas de manejo	Casos Positivos	%	Casos Negativos	%
Confinamiento	33	20,63	14	8,75
Pastoreó	43	26,87	19	11,87
Semi- pastoreo	35	21,87	16	10
Total	111	69,38%	49	30,63%

En la tabla 11 se muestra el análisis de la prevalencia de la enfermedad de Newcastle en los distintos tipos de sistemas de manejo en aves de traspatio pertenecientes a las parroquias rurales del Cantón Saquisilí, los sistemas de manejo analizados fueron: Confinamiento, pastoreo, semi-pastoreo, donde el sistema de semi-pastoreo indica una incidencia de casos positivos del 37,50% y con un 14,58% de caso negativos. En comparación con el sistema de confinamiento que presentó el 0% de casos negativos y un 0 % de casos positivos, mientras que en el sistema de pastoreo presentó el 22,91% de casos positivos. En general en base al estudio realizado se determinó que existe una diferenciación de casos positivos determinados en base a los sistemas de manejo.

Mediante la prueba de chi-cuadrado se determinó que no existe diferencias entre las variables de sistemas de manejo y casos positivos debido a que se obtuvo un valor de $p=0,213$ que es superior al valor mínimo de $p=0,05$ que determina la existencia de diferenciación significativa.

Tabla 11. Análisis de prevalencia por el tipo de manejo de las aves de las parroquias rurales del cantón Saquisilí.

Sistemas de manejo	Casos Positivos	%	Casos Negativos	%
Confinamiento	0	0	0	0
Pastoreó	11	22,91	12	25
Semi- pastoreo	18	37,50	7	14,58
Total	29	60,41%	19	39,58%

Ramírez Alison et al. En el año 2022 indica que el manejo, la falta de tecnificación y control sanitario tanto en producciones avícolas de traspatio, como intensivas es uno de los factores con mayor carácter en la aparición de enfermedades virales destacando que la falta de bioseguridad contribuye en gran parte a la propagación (71).

En relación a nuestra investigación se puede atribuir que el mal manejo de las producciones contribuye a que exista mayor tasa de casos positivos, por la falta de bioseguridad, cronogramas de vacunación y el contacto con aves silvestres que son propagadores de la enfermedad.

9.8 Mapa Epidemiológico

En el mapa epidemiológico de cada uno de los cantón Latacunga y Saquisilí en base a las parroquias rurales pertenecientes, se puede apreciar que la denominación de colores está establecida en base al número de casos positivos obteniendo, representados por el color rojo los sectores con mayor prevalencia (más de 14), intermedio color amarillo (de 10 a 13), normal de color verde (menos de 10 casos) y un color plateado o blanco en los lugares donde no existe la presencia de la enfermedad. La finalidad de los mapas es representar geográficamente cada uno de los casos positivos y negativos determinados en las parroquias rurales en estudio.

9.8.1 Mapa epidemiológico Parroquias rurales del Cantón Latacunga.

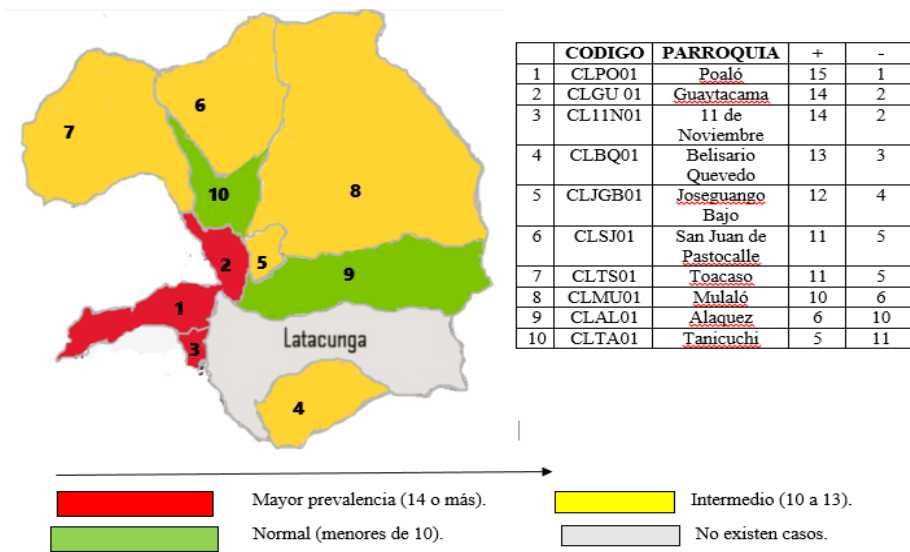


Figura 6. Mapa Epidemiológico Parroquia rurales cantón Latacunga.

9.8.2 Mapa epidemiológico parroquias rurales del cantón Saquisilí.

En la figura 7 se aprecia la cantidad de casos positivos y negativos por cada una de las parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí, destacando con el mayor número de caso positivos la parroquia de Canchagua con un total de 12 casos positivos, la parroquia de Chantilín presenta un total de 6 casos positivos indicando una prevalencia mínima en comparación a las otras dos parroquias pertenecientes al mismo cantón.

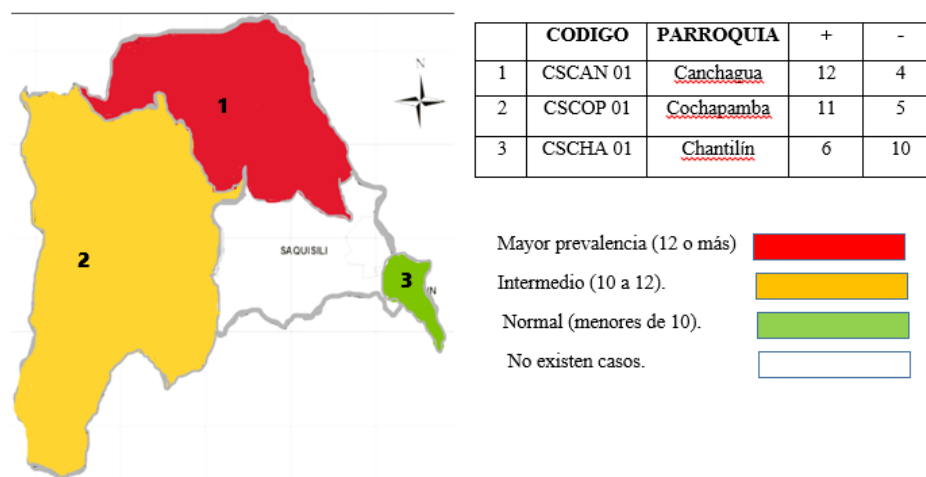


Figura 7. Mapa Epidemiológico de las parroquias rurales pertenecientes al cantón Saquisilí.

10. IMPACTOS (SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO).

10.1 Impactos sociales.

Las explotaciones avícolas de traspatio, son más comunes en las parroquias rurales y comunidades, el impacto que produce la falta de conocimientos en el ámbito social, impidiendo la implementación de medidas de manejo, bioseguridad e inmunización de las aves. La prevalencia de Newcastle afecta a los productores de aves de traspatio de manera directa, la investigación busca contribuir en procesos de socialización e información sobre la importancia de la aplicación de prácticas adecuadas de manejo, buenas prácticas pecuarias, la implementación de cronogramas de vacunación, lo que puede llevar a un mejor control y concienciación de la enfermedad, mejorando la calidad de productos alimenticios para la sociedad.

10.2 Impacto Ambiental.

El impacto ambiental a lo largo de la propagación de la enfermedad tiene una influencia de manera indirecta, el uso de medicamentos, antibióticos, bactericidas son algunos de los factores que influyen en la contaminación del medio ambiente el mal manejo de residuos puede llegar a contaminar afluentes de agua cercanos, el manejo de residuos de carácter biológico como aves muertas, camas contaminadas influyen en la propagación de la enfermedad en aves de fauna silvestre debido a su alta propagación, la importancia de la implementación de medidas de bioseguridad, vacunación, áreas específicas de eliminación de residuos biológicos contaminados, áreas de cuarentena son pilares fundamentales para el manejo y control de enfermedades.

10.3 Impactos económicos.

La enfermedad de Newcastle tiene un impacto económico significativo en las producciones avícolas de grandes y pequeños productores. El brote de la enfermedad a nivel de parvadas produce grandes pérdidas económicas por su alta diseminación, reducción de la productividad aumentando los costos de producción, la muerte de las aves, reducción de posturas implicando grandes pérdidas económicas. Además del gasto que implica el control de la enfermedad. La implementación de medidas, prevención, vacunación, bioseguridad pueden ayudar a la reducción de pérdidas económicas y productivas.

11. CONCLUSIONES

- Mediante la prueba de Test de ELISA indirecta se pudo determinar un total de 140 casos positivos de la enfermedad de Newcastle entre los cantones de Latacunga y Saquisilí, representando un 67% de prevalencia en un total de 208 muestras.
- Al emplear el estadístico de chi-cuadrado para contrastar la presencia y prevalencia de la enfermedad se pudo evidenciar que no hay relación alguna entre sexo, tipo de manejo, edad.
- Con la determinación de la prevalencia de Newcastle se pudo ejecutar mapas epidemiológicos que afectan a cada una de las parroquias rurales.

12. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de cronogramas de vacunación con la finalidad de inmunizar a las aves, mejorando sus sistemas inmunitarios. La vacunación es fundamental para mitigar y controlar enfermedades de carácter predisponente en las explotaciones.
- Se recomienda implementar nuevas medidas de manejo con la finalidad de evitar que siga existiendo la propagación de la enfermedad a nivel de producciones por medio de contaminación cruzada, la prevalencia de la enfermedad puede ser debido a la existencia de comercio ilegal, manejo inadecuado o la existencia nula de cronogramas de vacunación.
- Aplicar programas de capacitación a los propietarios con la finalidad de mejorar las técnicas de manejo sanitario, bioseguridad, manejo de establecimientos, para reducir los brotes de la enfermedad en los sectores.
- Propiciar seguimientos de las distintas explotaciones, con la finalidad de mantener información actualizada de los casos presentes en cada uno de los sectores.

13. BIBLIOGRAFIAS

1. Pobladores de Bahamas ya disfrutan de la carne de pollo ecuatoriano – Ministerio de Agricultura y Ganadería [Internet]. 2023 [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/pobladores-de-bahamas-ya-disfrutan-de-la-carne-de-pollo-ecuadoriano/>
2. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020 Contenido. 2021 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf
3. Jaramillo Katherine Priscila Vizuete. PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO MEDIANTE EL USO DE LA PRUEBA DE ELISA INDIRECTO PARA LA DETECCIÓN POBLACIONAL EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI. 2022.
4. Ganar K, Das M, Sinha S, Kumar S. Newcastle disease virus: Current status and our understanding. *Virus Res* [Internet]. el 12 de mayo de 2014 [citado el 25 de enero de 2025];184:71. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7127793/>
5. Enfermedad de Newcastle - OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/enfermedad-de-newcastle/>
6. El sector avicultor y su aporte en la generación de fuentes de empleo en el Ecuador. - CONAVE [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://conave.org/el-sector-avicultor-y-su-aporte-en-la-generacion-de-fuentes-de-empleo-en-el-ecuador/>
7. AGROCALIDAD. RESOLUCIÓN 0135 [Internet]. 2021 [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/135-Estrategia-Compartimentacion-avicolaCM.pdf>
8. Coronel Acuña Mayra Cleofe. Comportamiento epidemiológico de las enfermedades Newcastle y Micoplasmosis en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi [Internet]. 2024 [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en:

- <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b2783203-643c-4832-a4db-0c52b84eaf94/content>
9. Toro Molina BM, Vizúete Jaramillo KP, Chacón Marcheco E, Cueva Salazar NM, Silva Déley LM. Prevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio de los cantones Latacunga y Salcedo. el 27 de junio de 2023 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9778>
 10. Hortúa-López LC, Cerón-Muñoz MF, de Lourdes Zaragoza-Martínez M, Angulo-Arizala J. Backyard poultry: Contributions and opportunities for the peasant family. *Agronomía Mesoamericana* [Internet]. el 1 de septiembre de 2021 [citado el 4 de febrero de 2025];32(3):1019–33. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/42903/47968>
 11. Toapanta Guanoluisa MM. Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del cantón Cevallos [Internet]. 2018 [citado el 4 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28460>
 12. Stalin Cordero Suárez J. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE AVES DE TRASPATIO EN LA PARROQUIA CHANDUY PROVINCIA DE SANTA ELENA. 2020 [citado el 4 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5663/1/UPSE-TIA-2021-0001.pdf>
 13. Enfermedad de Newcastle. Signos, prevención y Soluciones Naturales [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.veterinariadigital.com/post_blog/enfermedad-de-newcastle/
 14. OIE. Enfermedad de Newcastle . 2021 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.14_Enfermedad_Newcastle.pdf
 15. Suarez DL, Miller PJ, Koch G, Mundt E, Rautenschlein S. Newcastle disease, other avian paramyxoviruses, and avian metapneumovirus infections. *Diseases of Poultry* [Internet]. el 1 de enero de 2019 [citado el 25 de enero de 2025];111–66. Disponible en: <https://www.merckvetmanual.com/poultry/newcastle-disease-and-other-paramyxovirusinfections/newcastle-disease-in-poultry?query=newcastle%20disease>

16. Enfermedad de Newcastle. Signos, prevención y Soluciones Naturales [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.veterinariadigital.com/post_blog/enfermedad-de-newcastle/
17. Página no encontrada – SENACSA [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://senacsa.gov.py/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/enfermedad-de-newcastle-en>
18. Sarita D, Jaime N, Pulido M, Banda A. Andrés Valencia Pinzón FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA PRESIDENTE EJECUTIVO FENAVI. 2019 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/04/CONCEPTOS-IMPORTANTES-NEWCASTLE.pdf>
19. Gripe (aviar y otras gripes de origen zoonótico) [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiArby5BhCDARIsAIJvjISAeTqR11UScv_K58JgEdsJeoIDE65tM_qUPOtfW-fTq2UUVIaJ8tAaAn9oEALw_wcB](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiArby5BhCDARIsAIJvjISAeTqR11UScv_K58JgEdsJeoIDE65tM_qUPOtfW-fTq2UUVIaJ8tAaAn9oEALw_wcB)
20. 2. Newcastle Disease Overview - inspection.canada.ca [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://inspection.canada.ca/en/animal-health/terrestrial-animals/diseases/reportable/nd/hazard-specific-plan/newcastle-disease-overview>
21. Técnico B. ENFERMEDAD DE NEWCASTLE. [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: <https://www.hyline.com/Upload/Resources/TU%20ND%20SPN.pdf>
22. Brown VR, Bevins SN. A review of virulent Newcastle disease viruses in the United States and the role of wild birds in viral persistence and spread. *Vet Res* [Internet]. el 26 de octubre de 2017 [citado el 25 de enero de 2025];48(1):1–15. Disponible en: <https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13567-017-0475-9>
23. Roberts JR, Souillard R, Bertin J. Avian diseases which affect egg production and quality. *Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products: Egg Chemistry, Production and Consumption* [Internet]. el 1 de enero de 2011 [citado el 25 de enero de 2025];376–93. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781845697549500164>
24. Yu Q, Roth JP, Hu H, Estevez CN, Zhao W, Zsak L, et al. Protection by Recombinant Newcastle Disease Viruses (NDV) Expressing the Glycoprotein (G) of Avian

- Metapneumovirus (aMPV) Subtype A or B against Challenge with Virulent NDV and aMPV. *World J Vaccines* [Internet]. el 30 de septiembre de 2013 [citado el 25 de enero de 2025];3(4):130–9. Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=39829>
25. La enfermedad de Newcastle en aves de corral | Agrovvet Blog [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://blog.agrovvetmarket.com/enfermedad-newcastle-aves/>
 26. Oyebanji VO, Emikpe BO, Oladele OA, Osowole OI, Salaam A, Odeniyi MA, et al. Clinicopathological evaluation of Newcastle disease virus vaccination using gums from *Cedrela odorata* and *Khaya senegalensis* as delivery agents in challenged chickens. *Int J Vet Sci Med* [Internet]. el 1 de diciembre de 2017 [citado el 25 de enero de 2025];5(2):135. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6137849/>
 27. ELIKA Ganadería | Enfermedad de Newcastle - ELIKA Ganadería [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/enfermedad-de-newcastle/>
 28. Enfermedad de Newcastle. 2010 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_de_newcastle.pdf
 29. Anjum FR, Anam S, Rahman S ur, Ali S, Aslam MA, Rizvi F, et al. Anti-chicken type I IFN countermeasures by major avian RNA viruses. *Virus Res* [Internet]. el 1 de septiembre de 2020 [citado el 25 de enero de 2025];286:198061. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168170220301295>
 30. Li Q, Wang L, Sun Y, Liu J, Ma F, Yang J, et al. Evaluation of an immunochromatographic strip for detection of avian avulavirus 1 (Newcastle disease virus). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* [Internet]. el 1 de mayo de 2019 [citado el 25 de enero de 2025];31(3):475–80. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1040638719837320>
 31. Wise MG, Suarez DL, Seal BS, Pedersen JC, Senne DA, King DJ, et al. Development of a Real-Time Reverse-Transcription PCR for Detection of Newcastle Disease Virus RNA in Clinical Samples. *J Clin Microbiol* [Internet]. enero de 2004 [citado el 25 de enero de 2025];42(1):329. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC321685/>

32. Wang W, Wang C, Bai Y, Zhang P, Yao S, Liu J, et al. Establishment of reverse transcription recombinase-aided amplification-lateral-flow dipstick and real-time fluorescence-based reverse transcription recombinase-aided amplification methods for detection of the Newcastle disease virus in chickens. *Poult Sci* [Internet]. el 1 de julio de 2020 [citado el 25 de enero de 2025];99(7):3393–401. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579120301784>
33. Marnissi B, Khalfaoui K, Ebai T, Marques Souza de Oliveira F, Ghram A, Kamali-Moghaddam M, et al. Accurate detection of Newcastle disease virus using proximity-dependent DNA aptamer ligation assays. *FEBS Open Bio* [Internet]. el 1 de abril de 2021 [citado el 25 de enero de 2025];11(4):1122–31. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2211-5463.13117>
34. Prueba Newcastle Disease Virus (NDV) Ab para pollos - IDEXX Spain [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.idexx.es/es/livestock/livestock-tests/poultry-tests/idexx-ndv-ab-test-chickens/>
35. An ELISA kit for antibodies against Newcastle disease virus [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.fao.org/4/u5700t/u5700T0p.htm>
36. Manual de Toma de Muestras en Laboratorio Clínico. En: 3a ed. 2019 [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://pncq.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Manual-de-toma-2019-1.pdf>
37. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE AGOSTO 2015 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE. 2015 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Manual_Procedimiento_Newcastle.pdf
38. Abdisa T, Tagesu T. Review on Newcastle Disease of Poultry and its Public Health Importance. *J Vet Sci Technol* [Internet]. 2017 [citado el 25 de enero de 2025];08(03). Disponible en:

- https://www.researchgate.net/publication/317608898_Review_on_Newcastle_Disease_of_Poultry_and_its_Public_Health_Importance
39. Suarez DL, Miller PJ, Koch G, Mundt E, Rautenschlein S. Newcastle disease, other avian paramyxoviruses, and avian metapneumovirus infections. *Diseases of Poultry* [Internet]. el 1 de enero de 2019 [citado el 25 de enero de 2025];111–66. Disponible en: https://www.msdsvetmanual.com/es/avicultura/enfermedad-de-newcastle-y-otras-infecciones-por-paramixovirus/enfermedad-de-newcastle-en-aves-de-producci%C3%B3n#Etiolog%C3%ADa-y-patogenia_v3342556_es
 40. Sahoo N, Bhuyan K, Panda B, Behura NC, Biswal S, Samal L, et al. Prevalence of Newcastle disease and associated risk factors in domestic chickens in the Indian state of Odisha. *PLoS One* [Internet]. el 1 de febrero de 2022 [citado el 25 de enero de 2025];17(2):e0264028. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8849498/>
 41. Torres-Velez F, Havas KA, Spiegel K, Brown C. Transboundary animal diseases as re-emerging threats – Impact on one health. *Semin Diagn Pathol* [Internet]. el 1 de mayo de 2019 [citado el 25 de enero de 2025];36(3):193–6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740257019300450?via%3Dihub>
 42. ¿Cuáles son los factores más significativos para la propagación de enfermedades? | PortalVeterinaria [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/porcino/actualidad/31280/cuales-son-los-factores-mas-significativos-para-la-propagacion-de-enfermedades.html>
 43. Recinos-Godínez NM, Argueta-Sánchez KS, López-Salazar CD, Oviedo-Zelaya R, Valladares-Cortez AM. Identificación de los factores de riesgo asociados a la exposición y diseminación de Influenza Aviar y Enfermedad de Newcastle en las aves vivas que se comercializan en los mercados Central y San Miguelito de San Salvador, El Salvador. *Revista Agrociencia* [Internet]. el 7 de agosto de 2023 [citado el 25 de enero de 2025];6(23):10–6. Disponible en: <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/190>
 44. Newcastle disease | Agriculture and Food [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: https://www-agric-wa-gov-au.translate.google.com/livestock-biosecurity/newcastle-disease?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge

45. Enfermedad de Newcastle: Conociendo mejor al virus para tomar las mejores decisiones en el control. Parte II - aviNews, la revista global de avicultura [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://avinews.com/enfermedad-de-newcastle-conociendo-mejor-al-virus-para-tomar-las-mejores-decisiones-en-el-control-parte-ii/>
46. ¿Vacunas para prevenir el Newcastle en aves? - Molinos Champion [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://molinoschampion.com/vacunas-para-prevenir-el-newcastle-en-aves/>
47. HealthMap Project: mapas epidemiológicos a tiempo real [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://clinic-cloud.com/blog/healthmap-project-mapas-epidemiologicos-tiempo-real>
48. Vigilancia epidemiológica: Todo lo que debes saber | VIU España [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/vigilancia-epidemiologica-en-salud-publica-definicion-y-tipos>
49. SUBSECRETARIA NACIONAL DE VIGILANCIA DE LA SALUD PÚBLICA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA SALA DE SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA. [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: <http://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/>
50. Tiempo – INAMHI [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://servicios.inamhi.gob.ec/tiempo/>
51. Cantones [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.cotopaxi.gob.ec/index.php/2015-09-20-00-13-36/2015-09-20-00-15-41/pangua/itemlist/category/1-cantones>
52. Cotopaxi, Ecuador - Genealogía - FamilySearch Wiki [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.familysearch.org/es/wiki/Cotopaxi,_Ecuador_-_Genealog%C3%ADa
53. Archivo:Parroquias del Cantón Latacunga.JPG - Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Parroquias_del_Cant%C3%B3n_Latacunga.JPG

54. Situación Geográfica – ...:Bienvenidos a la Parroquia de Chantilin:... [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://chantilin.gob.ec/cotopaxi/?p=70>
55. ASPAC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2021. 2021 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf
56. Tamaño de la muestra. Qué es y cómo calcularla. | QuestionPro [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html>
57. Monge Navarro Carolina Jerly. PREVALENCIA DE BRONQUITIS INFECCIOSA EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN LATACUNGA. 2024 [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/67163dec-04a9-449c-954e-f6699f8513f9/content>
58. Tipos de Investigación. [citado el 25 de enero de 2025]; Disponible en: https://intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf
59. Muestreo probabilístico: Qué es y cuándo utilizarlo [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/como-realizar-un-muestreo-probabilistico/>
60. Investigación Descriptiva | PDF | Crecimiento personal y profesional | Ciencia y matemática [Internet]. [citado el 25 de enero de 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/480774723/Investigacion-descriptiva>
61. Manterola C, Hernández-Leal MJ, Otzen T, Espinosa ME, Grande L, Manterola C, et al. Estudios de Corte Transversal. Un Diseño de Investigación a Considerar en Ciencias Morfológicas. International Journal of Morphology [Internet]. el 1 de febrero de 2023 [citado el 25 de enero de 2025];41(1):146–55. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022023000100146&lng=es&nrm=iso&tlng=es

62. Stewart Lauren. Tipos de Variables científicas. [Internet]. 2025. atlasti.com [Citado 03 de febrero 2025]. Disponible en: <https://atlasti.com/es/research-hub/variables-investigacion#:~:text=Una%20variable%20representa%20cualquier%20caracter%C3%ADstica,satisfacci%C3%B3n%20o%20la%20situaci%C3%B3n%20econ%C3%93mica>
63. Gonzales E, Alzamora O, Icochea E, Cribillero G. Elisa y HI como indicadores de protección vacunal o diagnóstico de la Enfermedad de Newcastle [Internet]. Engormix. 2022 [citado el 25 de Enero de 2025]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/elisa-como-indicadores-protecciont38772.htm>
64. Coronel M. al et. Comportamiento epidemiológico de las enfermedades Newcastle y Micoplasmosis en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi [Internet].2024. Repositorio utc.ec. [Citado 27 de Enero 2025]. Disponible en:<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b2783203-643c-4832-a4db-0c52b84eaf94/content>
65. __Toro B. et al. Prevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio de los cantones Latacunga y Salcedo [Internet].2022. upse.edu.ec. [Citado 27 Enero 2025].Disponible en:<https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/716/595#:~:text=La%20prevalencia%20de%20la%20enfermedad%20de%20Newcastle%20fue%20del%2013.89,semanas%2012%20%E2%80%93%2024%20o%20superior>
66. Pérez C. Pérez V. recuento de casos de la Enfermedad de Newcastle en Venezuela en el periodo 2005-2016 en la cepa velogénica. [Internet].2022. petroglifosrevistacritica.org. [Citado 27 de enero 2025]. Disponible en: <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/revista/frecuencia-de-casos-detectados-del-virus-de-la-enfermedad-de-newcastle-velogenico-en-venezuela-periodo-2012-2016/>
67. Ruiz B. Confirman foco de contaminación Enfermedad de Newcastle en Rio Grande do Sol. [Internet].2024. catedralatam.com. [Citado 27 de enero 2025] Disponible en: <https://catedralatam.com/confirman-foco-de-enfermedad-de-newcastle-en-rio-grande-do-sul/>

68. Valls José Luis. Causa que influyen en la propagación de un virus. [Internet]. 2020. Avinews. [Disponible en: <https://avinews.com/causas-que-incrementan-la-accion-de-un-virus/>]
69. Llumipanta J. Prevalencia de bronquitis infecciosa en aves de traspatio en el cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi. [Internet]. 2024. Repositorio.utc.ec. [Citado 27 de Enero 2025]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b6951385-ae66-4a3f-856e-a305fa2443cc/content>
70. Acevedo Ana. Virus de la bronquitis infecciosa un reto para la avicultura. [Internet].2017. scielo.sdl.cu. [Citado 14 de febrero 2025]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000300007
71. Ramírez Alison. Vargas Oliverio. Repercusión económica y sanitaria de aves de engorde y explotaciones en la provincia del Oro. [Internet].repositorio. utmachala.edu.ec. [Citado 15 de febrero 2025]. Disponible en: <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/19844>