

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE  
NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE  
LOJA”**

Trabajo de tesis previo a la obtención del título de  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

**AUTOR**

Stefanye Jaqueline Vera Rogel

**DIRECTOR**

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc

**LOJA - ECUADOR**

2019

# CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICA

Que he revisado la presente tesis titulada “**DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE LOJA**” realizada por:

Egresada **STEFANYE JAQUELINE VERA ROGEL**, la misma que **CULMINÓ DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos impuestos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **AUTORIZO QUE SE CONTINÚE CON EL TRÁMITE DE GRADUACIÓN.**

Loja, 28 de Febrero del 2019

Atentamente



---

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc  
Director de Tesis

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Que luego de haber procedido a la calificación de Tesis escrita del trabajo de investigación titulado “**DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE LOJA**”, realizado por la egresada STEFANYE JAQUELINE VERA ROGEL, y al haber constatado que se ha concluido en el documento las observaciones y sugerencias realizadas por los miembros del tribunal, autorizamos continuar con los trámites como requisito previo a la obtención del título de: **MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**APROBADO**

Loja, 20 de Agosto del 2019



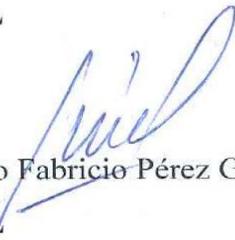
MVZ. Jhuliana Katherine Luna Herrera, Mg.Sc.

**PRESIDENTA**



MVZ. Edwin Geovanny Mizhuero Rivera, Mg. Sc.

**VOCAL**



Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

**VOCAL**

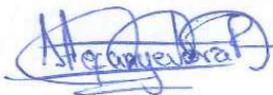
## AUTORÍA

Yo, **Stefanye Jaqueline Vera Rogel**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis que ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma; los conceptos, ideas, resultados, conclusiones, y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación de absoluta responsabilidad de su autor.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**AUTOR:** Stefanye Jaqueline Vera Rogel

**FIRMA:**



**CÉDULA:** 1104105984

**FECHA:** MES 2019

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo **Stefanye Jaqueline Vera Rogel**, declaro ser la autora de la tesis titulada **“DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE LOJA”**, como requisito para optar al grado de Médica Veterinaria Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera, en el Repositorio Digital Institucional (RDI): Las Personas puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de Información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero, con fines académicos. Para constancia de esta autorización, firmo en la ciudad de Loja, a los XX días del mes de XXX del 2019.

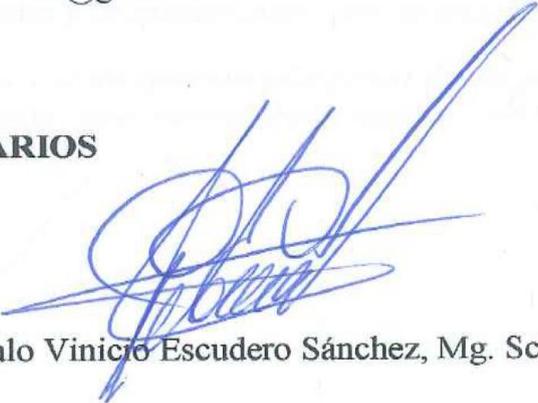
**FIRMA:**



**Autor:** Stefanye Jaqueline Vera Rogel  
**Cédula de identidad:** 1104105984  
**Dirección:** Loja, Av. Cuxibamba e Ibarra  
**Correo electrónico:** stefanyevera@gmail.com  
**Teléfono:** 0983691354

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director:**



Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc

**Tribunal de Grado:**

Nombre del docente (Presidente)  
Nombre del docente (Vocal)  
Nombre del docente (Vocal)

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco principalmente a Dios por cada día de vida y por permitirme llegar hasta aquí; de igual forma agradezco a mi padres Manuel Vera ( + ) y Tania Rogel; a mis hermanos Jeffersón y Kennya por confiar en mí y ser mi motivación de cada día y sobre todo por darme el apoyo y el amor para cumplir con todo lo que me propongo, inculcando en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia.*

*A mi Esposo e hijas, por ser mi inspiración y motivación en la vida; gracias a mi Hija Ericka por ser una de las razones más importantes en todo este proceso de aprendizaje y hacerme sentir que nada es imposible.*

*De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja, a toda la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a cada uno de mis docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional*

*Mi más sincero agradecimiento al Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc director de tesis, durante el desarrollo de esta investigación.*

*Así mismo quiero expresar mi gratitud a la Mvz. Jhuliana Katherine Luna, principal colaboradora durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimientos, enseñanza, apoyo y amistad me permitió el desarrollo y culminación de este trabajo con éxito. Igualmente a la Lic. Olimpia Fernández, quien siempre estuvo presente en todo momento presta para ayudar y servir, yendo más allá de su labor a favor de los estudiantes y de quienes necesiten de una mano amiga.*

*Gracias a Mis Suegros y a mi querida Margarita Ayala por bríndales a mis hijas el amor y comprensión que necesitaron durante todo este proceso de aprendizaje.*

*Stefanye Jaqueline Vera Rogel*

## **DEDICATORIA**

*A Dios por darme la sabiduría y fuerza necesaria cada día, a mis padres Manuel Vera ( + ) porque siempre has estado presente desde el Cielo apoyándome en cada momento y Tania Rogel a ti madre mía por ser mi ejemplo de lucha y perseverancia.*

*A mi esposo Nilo, y mis hijas Ericka y Cristina quienes siempre han demostrado paciencia y amor apoyándome incondicionalmente en cada paso que doy.*

*Finamente a mis Hermanos Jeffersón y Kennya. A mis Abuelitos Máximo ( + ) y Carmen con la cual gracias a Dios aún cuento, su guía, fuerza y cariño incondicional siempre me acompañarán y seguirán durante toda la vida en el corazón; estoy y estaré siempre agradecida.*

*Stefanye Jaqueline Vera Rogel*

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Etiología.....	3
2.1.1. Clasificación taxonómica.....	3
2.1.2. Morfología y Estructura.....	3
2.1.3. Cepas del Virus de Newcastle.....	4
2.1.4. Ciclo de Replicación Viral del Virus de Newcastle.....	4
2.1.5. Infección y Transmisión.....	5
2.2. Periodo de Incubación.....	6
2.3. Signos Clínicos .....	6
2.4. Lesiones Macroscópicas.....	6
2.5. Histopatología .....	7
2.6. Diagnóstico .....	7
2.6.1. Post-mortem .....	7
2.6.2. Aislamiento viral.....	8
2.6.3. Serología .....	8
2.6.4. Diagnóstico Diferencial .....	9
2.7. Tratamiento .....	9
2.8. Prevención y Control.....	9
2.8.1. Programa de vacunación .....	10
2.9. Epidemiología .....	10
2.10. Importancia Económica .....	11
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Materiales y Metodos.....	13
3.1.1. Ubicación .....	13
3.1.2. Descripción del Estudio .....	13
3.1.3. Tipo de muestreo y tamaño de muestra.....	14
3.1.4. Toma y envío de muestras.....	14
3.1.5. Diagnóstico de Newcastle en aves de traspatio mediante ELISA indirecto.....	14
3.1.6. Variables .....	14

3.1.7. Análisis estadístico.....	14
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
4.1. Prevalencia de newcastle en aves de traspatio en la provincia de loja .....	16
4.2. Factores de riesgo asociados a newcastle en aves de traspatio de la provincia de Loja..	16
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>18</b>
5.1. Seroprevalencia .....	18
5.2. Factores de riesgo .....	19
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>22</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Plan de vacunas para aves.....	<b>10</b>
<b>Tabla 2.</b> Seroprevalencia de Newcastle en diferentes especies de aves de traspatio de la Provincia de Loja .....	<b>16</b>
<b>Tabla 3.</b> Prevalencia de Newcastle en aves de traspatio en la provincia de Loja, y factores asociados. ....	<b>17</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo de replicación viral del virus de Newcastle.....	<b>5</b>
<b>Figura 2.</b> Cantones seleccionados para el estudio de la Provincia de Loja.....	<b>13</b>
<b>Figura 3.</b> Ubicación de la vena alar.....	<b>26</b>
<b>Figura 4.</b> Extracción de Sangre .....	<b>26</b>
<b>Figura 5.</b> Muestra de sangre .....	<b>26</b>
<b>Figura 6.</b> Conservación de sangre .....	<b>26</b>
<b>Figura 7.</b> Reconocimiento de Muestras .....	<b>27</b>
<b>Figura 8.</b> Centrifugación de las muestras a 3000 rpm durante 5 mnt.....	<b>27</b>
<b>Figura 9.</b> Obtención de plasma .....	<b>27</b>
<b>Figura 10.</b> Plasma transferido a tubos eppendorf .....	<b>27</b>
<b>Figura 11.</b> Preparación de Muestras .....	<b>27</b>
<b>Figura 12.</b> Kit IDvet para Newcastle .....	<b>27</b>
<b>Figura 13.</b> Placa de ELISA.....	<b>28</b>
<b>Figura 14.</b> Densidades ópticas de una de las placas de ELISAi obtenidas por lectura en espectrofotómetro.....	<b>28</b>

**“DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DEL  
VIRUS DE NEWCASTLE EN AVES DE TRASPATIO EN LA  
PROVINCIA DE LOJA”**

## RESUMEN

El presente estudio observacional de corte transversal, tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia del virus de Newcastle e de traspatio en la provincia de Loja. Se obtuvieron 276 muestras de sangre por punción alar, en explotaciones de aves de traspatio de los cantones: Loja, Catamayo, Zapotillo, Celica, Chaguarpamba y Calvas. Las explotaciones incluidas en el estudio estaban localizadas cerca de humedales y las aves muestreadas no contaban con vacunación contra Newcastle. Se aplicó una encuesta epidemiológica en cada una de las propiedades, para recoger información acerca de las siguientes variables: procedencia (parroquia y cantón) y manejo de más de un sistema de explotación avícola. Las muestras de plasma fueron sometidas a análisis mediante ELISAi para detección del virus Newcastle, resultando 50 muestras positivas (18,12%), la variable cantón no estuvo asociada a la presencia del virus; sin embargo, el riesgo aumenta en la parroquia Chile (cantón Cariamanga) con respecto a las aves de la parroquia Punzara (cantón Loja). Asimismo, la variable manejo de más de un sistema de explotación avícola se consideró estadísticamente asociada ( $p < 0,05$ ), estimándose que riesgo disminuye en explotaciones de traspatio cuando los propietarios tienen a la vez otro sistema de explotación de tipo comercial ( $OR = 0,09$ )

**Palabras clave:** Newcastle, traspatio, seroprevalencia, factores de riesgo

## SUMMARY

The present cross-sectional observational study was performed to determine the seroprevalence of Newcastle virus in backyard birds in the province of Loja. 276 blood samples were obtained by alar puncture, in backyard poultry farms in the: Loja, Catamayo, Zapotillo, Celica, Chaguarpamba and Calvas cantons. The farms included in the study were located near wetlands and the sampled birds did not have vaccination against Newcastle. An epidemiological survey was applied in each of the properties, to gather information about the following variables: origin (parish and canton) and management of more than one poultry exploitation system. Plasma samples were subjected to ELISAi analysis for Newcastle virus detection, resulting in 50 positive samples (18.12%), the canton variable was not associated with the presence of the virus; however, the risk increases in the Chile parish (Cariamanga canton) with respect to the birds of the Punzara parish (Loja canton). On the other hand, the variable management of more than one poultry exploitation system was considered statistically associated ( $p < 0.05$ ), estimating that risk decreases in backyard farms when the owners have at the same time another commercial type exploitation system ( $OR = 0.09$ )

**Keywords:** Newcastle, backyard, seroprevalence, risk factors

# 1. INTRODUCCIÓN

Se estima que la avicultura de traspatio para pollos de engorde y otros, representa alrededor del 30% de la producción total; este crecimiento sostenido, incrementa el riesgo de transmisión de diferente índole, siendo Newcastle, un potencial problema para la industria avícola. Los vectores más frecuentes del virus son las aves de traspatio, entre ellas las de riña y las aves silvestres, ya que como portadoras son asintomáticas pueden propagar el agente generando pérdidas económicas (Escudero *et.,al* 2016).

Recientes sucesos epidemiológicos presentados a nivel mundial en torno a este virus, demuestran que los brotes pueden ocurrir burlando los sistemas de bioseguridad, pasando desde los sistemas de producción avícola de traspatio hasta los de tipo industrial y viceversa. La enfermedad de Newcastle (ENC) es una de las enfermedades más costosas que enfrenta la industria avícola, no solo por sus efectos devastadores en la sanidad y productividad de los lotes, en el caso de un brote, sino por los costos inherentes a las acciones de control y a las pérdidas de mercados por barreras comerciales en su presencia (Armijos, 2014).

(Escudero *et.,al* 2016) asegura que la falta de información epidemiológica dificulta el desarrollo de planes de prevención, control y erradicación de las distintas enfermedades endémicas como enfermedad de Newcastle, existiendo pocos estudios sobre la caracterización de las infecciones de Newcastle, siendo reservorio natural para estas enfermedades las aves acuáticas que se ubican cerca de humedales. En Ecuador no hay datos debidamente documentados y los reportados son en base a estudios serológicos, desconociéndose si son virus vacunales o de campo; sin embargo, es necesario monitorear serológicamente para en función a estos perfiles determinar desafíos de campo o presencia de brotes del virus en las poblaciones de aves de traspatio cerca de la avicultura comercial y humedales.

Según Escudero (2017) el Newcastle es una de las enfermedades más importantes para la avicultura a nivel mundial, afectando negativamente el comercio y la producción aviar tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo. Este virus es muy contagioso, sirviendo como reservorio las aves de jaula, aves de traspatio y aves de pelea. Debido al peligro que representan los criaderos de aves de traspatio, en la difusión de enfermedades virales altamente contagiosas se busca identificar mediante pruebas de serología (ELISA) la

presencia de anticuerpos para Newcastle en aves de traspatio adultas de la provincia de Loja. (Chamba, 2017).

Por los antecedentes que se acaban de mencionar, se plantearon los siguientes objetivos: a) establecer la prevalencia serológica mediante ELISA indirecta del virus de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio cercanas a la industria avícola, sistemas hídricos y humedales en la provincia de Loja, b) determinar los factores de riesgo que influyen en transmisión del virus de Newcastle.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

La enfermedad de Newcastle es una infección altamente contagiosa y con frecuencia severa que existe en todo el mundo y afecta a las aves, incluidas las aves de corral domésticas. Es causada por un virus de la familia de los paramyxovirus (León, 2019).

La enfermedad de Newcastle constituye una de las enfermedades más temidas por los granjeros, por las pérdidas económicas que ocasiona. Existen diferentes tipos de virus que determinan variaciones en la severidad de la enfermedad, que pueden confundirse con otras patologías que se manifiestan en forma similar como la influenza aviar (Escudero, 2017).

### 2.1. Etiología

### 2.2. Clasificación taxonómica

Los virus de la enfermedad de Newcastle es causada por cepas virulentas de la familia *Paramyxovirus* que son virus de ARN de cadena simple, sentido negativo, envueltos en el género *Avulavirus* (Miller & Koch, 2013).

### 2.3. Morfología y Estructura

Quintana (2012) asegura que es un virus envuelto, recubierta por espículas, mide de 120-180nm de diámetro; capsido de simetría helicoidal. Por otro lado Marín *et.,al* (2012) lo define como un virus con ARN encapsulado de cadena simple y sentido negativo que pertenece a la familia *Paramyxoviridae*, género *Avulavirus*. Se trata de un virus con un genoma no segmentado que codifica para 6 proteínas estructurales: hemoaglutinina- euraminidasa (HN), proteína de fusión (F), nucleocápsido (NP), matriz (M) y fosfoproteína (P) y polimerasa (L), la proteína V relacionada con la inhibición de la respuesta antiviral se genera a partir del gen P mediante edición del ARN y se considera no estructural. Las glicoproteínas HN y F son las inmunológicamente más importantes pues contienen los determinantes antigénicos responsables del desarrollo de la inmunidad protectora (Chamba, 2017).

El virus está estructurado por las siguiente proteínas: 1). La proteína M, forma un vínculo entre las glicoproteínas en los virus envueltos y la nucleoproteína en la nucleocápside, estabiliza la estructura viral; 2) La HN y la proteína F, que forman proyecciones en la

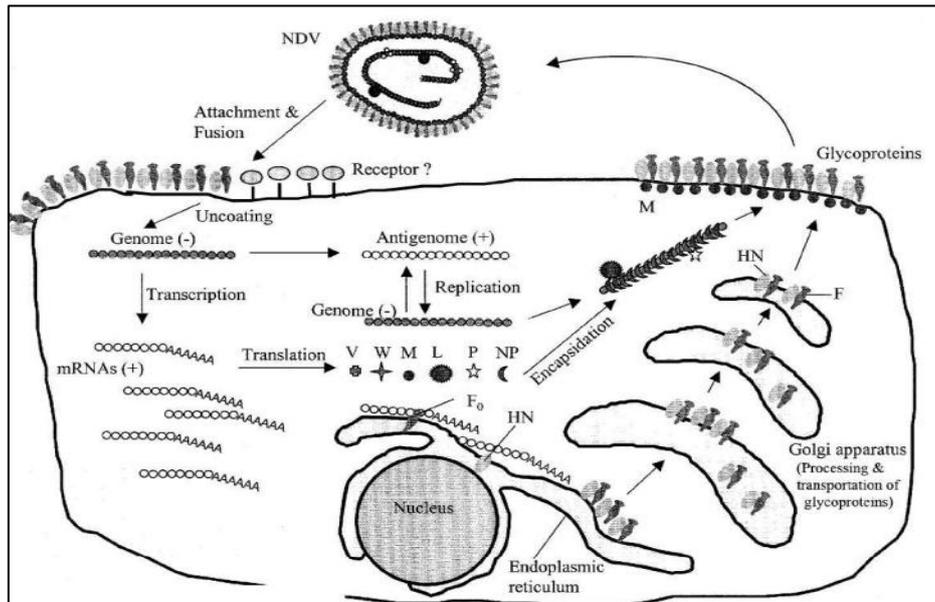
envoltura viral. Y 3). Los Ac, formados para la proteína NH son la base para la serología en la prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación (HI). La proteína F es la encargada de mediar la fusión virus-célula y célula-célula (Acuña *et.,al* 2017).

## **2.4.Cepas del Virus de Newcastle**

El virus de la enfermedad de Newcastle se clasifica en cinco patotipos basados en los signos clínicos observados en pollos infectados: a) velogénico viscerotrópico, caracterizado por infecciones letales agudas, usualmente con lesiones hemorrágicas en los intestinos de las aves muertas; b) velogénico neurotrópico, caracterizado por una alta mortalidad que acompaña con síntomas respiratorios y neurológicos, pero con ausencia de lesiones en el intestino; c) mesogénico, con signos clínicos respiratorios y neurológicos acompañados de una baja mortalidad; d) lentogénico o respiratorio y causa una leve infección en el tracto respiratorio y e) entérico subclínico, infecciones avirulentas donde la replicación primaria se produce en el intestino (Linares, 2013).

## **2.5.Ciclo de Replicación Viral del Virus de Newcastle**

La replicación del virus ocurre completamente en el citoplasma. Luego de la unión del virus a la célula por medio de los receptores glicolípidicos, se produce la fusión de las membranas virales y celulares a pH fisiológico y la nucleocápsida penetra dentro de la célula, donde permanece intacta con sus tres proteínas asociadas. Seguidamente, se activa la ARN polimerasa ARN dependiente para producir varios ARN complementarios de polaridad positiva, que actúan como ARN mensajeros y utilizan los mecanismos celulares para la producción de proteínas virales. Al mismo tiempo, se sintetiza un ARN completo de polaridad positiva que sirve como molde para la replicación del genoma viral de polaridad negativa que se asocia con la nucleoproteína y la transcriptasa para formar la nucleocápsida. La maduración del virión involucra en primer lugar la incorporación en la membrana de la célula hospedero de las proteínas virales de la envoltura sintetizadas, seguido de la asociación de la proteína M y otras proteínas no glicosiladas con la membrana celular modificada. Posteriormente, se ubica la nucleocápsida bajo la proteína M y ocurre la formación y liberación de los viriones maduros por exocitosis (Alexander, 2000).



**Figura 1.** Ciclo de replicación viral del virus de Newcastle (Acuña *et.,al* 2012).

Las cepas del VEN se multiplican bien en huevos embrionados de gallina y debido a esta propiedad y a los altos títulos virales que se alcanzan en ellos, son utilizados para el aislamiento y propagación del mismo. Las cepas virulentas se diseminan rápidamente por el embrión y producen mortalidad en corto tiempo, mientras que las cepas avirulentas no provocan mortalidad y si la producen, ocurre en un lapso mayor de tiempo después de la inoculación. No obstante, este comportamiento puede variar en función de la vía de inoculación, pues cepas que no producen mortalidad embrionaria al ser inoculadas por la cavidad alantoidea provocan la muerte del embrión al ser inoculadas vía saco vitelino. El tiempo que demora un aislado en producir mortalidad en el embrión de pollo está directamente relacionado con su patogenicidad para el pollo (Viamontes, 2003).

## 2.6. Infección y Transmisión

En fuentes de infección y vías de trasmisión Aldons *et al.* (2007), refirieron que las aves acuáticas silvestres constituyen un reservorio del virus ya que en cantidad de ellas se han aislado cepas de virus lentogénicos, esta condición se relaciona con el movimiento de psitácidas, aves exóticas, de compañía, gallos de pelea y faisanes.

El reservorio del virus de la enfermedad de Newcastle en las aves domésticas, lo constituyen las aves infectadas, la enfermedad inaparente, las aves que no están suficientemente inmunizada y otras que albergan el virus como las anátidas. El contagio se produce con

preferencia directa, por contacto de un animal con otro y por vía aerógena que constituye la fuente principal de contagio mediante el aire espirado, unida a las secreciones y las heces. También, los huevos puestos contienen virus en la fase de viremia, así como las canales, residuos de matadero y esperma (Alexander, 2010). El transporte de aves vivas infectadas, los operarios de las granjas, sus ropas y calzado, jaulas, bebederos, comederos, implementos diversos indebidamente desinfectados revisten un papel importante en la difusión de la enfermedad (Chumbe *et.,al* 2017).

La transmisión vertical a través del huevo de algunas cepas patógenas es posible pero no es común, la infección por cepas virulentas del virus ocasiona peritonitis por huevo y cese de la postura, por lo tanto, la posibilidad de transmisión vertical es mínima, sin embargo, existen algunos reportes sobre transmisión vertical del virus (Icochea, 2016b).

## **2.7. Periodo de Incubación**

En la exposición natural se ha observado un período de incubación que varía de 2 a 15 días con un promedio de 5 a 6 días (Cuello *et.,al* 2011).

## **2.8. Signos Clínicos**

Los signos respiratorios, circulatorios, gastrointestinales y nerviosos en pollos son característicos de las infecciones virales por Paramixovirus aviar serotipo 1, el conjunto particular de las manifestaciones clínicas depende de la edad, el estado inmunológico del huésped, la virulencia y el tropismo de la cepa de virus infectante. El período de incubación oscila de 2 a 15 días, con un promedio de 5-6 días. Las cepas velogénicas pueden causar alta mortalidad cercana al 100% sin signos clínicos (Maclachlan & Dubovi, 2011).

## **2.9. Lesiones Macroscópicas**

No existen lesiones patognomónicas asociadas con ninguna de las formas de la enfermedad. La presencia y severidad de las lesiones están relacionadas con los diferentes factores de patogenicidad ya descritos. Cuando el sistema respiratorio está afectado se observan lesiones hemorrágicas y congestión de la tráquea, en algunos casos acompañados de aerosaculitis con exudado catarral. En aves de postura se observan óvulos flácidos y degenerados, hemorragias y palidez de otros órganos reproductores, así como yemas de huevos en la cavidad

abdominal. La presencia de lesiones hemorrágicas en el tracto gastrointestinal, es un criterio que se ha empleado para diferenciar las cepas velogénicas viscerotrópicas de las neurotrópicas y estas lesiones son frecuentes en proventrículo, ciego, cloaca, tonsilas cecales, tracto intestinal y necrosis en la pared intestinal (Nelen, 2002).

Además de un aumento de la mortalidad, los únicos signos clínicos reportados en las gaviotas fueron parálisis o paresia de las alas y/o las patas (Spickler *et al.*, 2008).

## **2.10. Histopatología**

Las alteraciones histopatológicas más notables en los órganos y tejidos afectados, son las siguientes: En el bazo e hígado, principalmente se ha descrito hiperemia, hemorragias y cambios vasculares como degeneración hidrópica de la media, hialinización de capilares y arteriolas, con trombosis en los capilares y también necrosis de células endoteliales. Además, puede encontrarse necrosis focal en el hígado (Martín *et. al* 2012).

Los cambios microscópicos en el epitelio mucoso traqueal, se manifiestan por congestión, edema e infiltración abundante de células linfoides. El exudado inflamatorio en el lumen traqueal, contiene además abundantes fagocitos. Los cambios histológicos en el pulmón son proliferativos y exudativos y las membranas de los sacos aéreos pueden experimentar engrosamiento y opacidad, debido a la proliferación del tejido conectivo a consecuencia de la infección por el VNC (Nolen, 2002).

## **2.11. Diagnóstico**

## **2.12. Post-mortem**

Alexander *et. al* (2000), afirma que las lesiones macroscópicas y los órganos afectados en aves infectadas con el VEN dependen de la cepa y el patotipo del virus infectante, además del hospedero y todos los otros factores que pueden afectar la severidad de la enfermedad. No hay lesiones patognomónicas asociadas con ninguna de las formas de la enfermedad. Las lesiones macroscópicas pueden estar ausentes. La presencia de lesiones hemorrágicas en el intestino de pollos infectados, que se han usado para distinguir las formas velogénicos viscerotrópicos de los velogénicos neurotrópicos, es prominente en el proventrículo, ciego e intestino delgado. No se observan lesiones macroscópicas en el sistema nervioso central de las aves infectadas. Cambios macroscópicos no están siempre presentes en el tracto

respiratorio, pero cuando se observan consisten en lesiones hemorrágicas y marcada congestión en tráquea. Puede presentarse aerosaculitis y engrosamiento de los sacos aéreos con exudado catarral o caseoso.

### **2.13. Aislamiento viral**

En el presente este es el único método inequívoco de diagnóstico del VEN, que también permite la caracterización de la cepa infectante. Se puede llegar a aislar los virus de las heces, hisopados cloacales o descarga del tracto respiratorio. El aislamiento del virus se requiere para la completa clasificación. La habilidad del virus de adaptarse a una variedad de sistemas del hospedero puede hacer difícil la demostración directa (Ochoa, 2012).

### **2.14. Serología**

Según Rivera (2008) los anticuerpos al virus de Newcastle han sido detectados y cuantificados por la prueba de IH. Esta prueba se basa en la propiedad del VEN de aglutinar eritrocitos de aves, la técnica de uso general, precisa de eritrocitos de gallina. El suero de otras especies puede causar títulos bajos, aglutinación no específica de los glóbulos rojos de pollo, complicando la prueba (Alexander et.,al 2008). Nolen (2002) asegura que la respuesta a antígenos por la producción de anticuerpos humorales varía dentro de los grupos taxonómicos e individualmente, es por eso que la demostración indirecta del virus por anticuerpos humorales puede ser difícil. Los títulos de IH pueden estar presentes al cuarto día post-infección y puede variar considerablemente. Los títulos pueden no existir o ser bajos (aves de caza, palomas, periquitos), hasta en aves que han sobrevivido a la enfermedad.

Por otra parte con la prueba de Enzimoimmunoensayo (ELISA), se mide la concentración relativa de anticuerpos contra el virus de NC en suero de pollo. A una placa de 96 pozos recubierta de un antígeno de NC se le adiciona el suero problema de ave al cual se le quiere medir el nivel de anticuerpos, los anticuerpos del suero se unen al antígeno de la placa y forman un complejo que es reconocido con la adición del conjugado, el cual es un antisuero marcado que reconoce los anticuerpos de aves (el conjugado que no se une a este complejo es eliminado por los lavados de la placa), al adicionar un substrato enzimático se presenta una reacción del antisuero marcado y se produce un cambio de color, cuya intensidad está

directamente relacionada con la cantidad de anticuerpos para el virus de Newcastle presente en el suero examinado (Alexander, 2000).

Para la lectura se utiliza un lector que básicamente es un espectrofotómetro que traduce la lectura del suero que se expresa en densidad óptica en un título mediante un programa específico para el tipo de kit utilizado. Para los sueros procesados por la técnica de ELISA, se deberán considerar como sospechosos títulos superiores a 4.000 en pollos de engorde y a 8.000 en aves de postura. Sin embargo, para esta técnica debe tenerse en cuenta las indicaciones dadas por el laboratorio productor del kit (Cuello *et.,al* 2011).

### **2.15. Diagnóstico Diferencial**

La enfermedad de Newcastle debe diferenciarse de cólera aviar, Influenza Aviar, Laringotraqueitis, Psitacosis (Clamidirosis en aves psitácidas), Micoplasmosis, Bronquitis infecciosa, Malos manejos, tales como ausencia de agua, alimento y ventilación (Astudillo, 2013).

### **2.16. Tratamiento**

No existe ningún tratamiento contra la enfermedad de Newcastle y una vez que se ha presentado un brote es difícil y costosa la erradicación del virus que la causa (Spickler, 2016).

### **2.17. Prevención y Control**

A nivel de salud pública es de denuncia obligatoria. Cuando esta enfermedad se manifiesta en un establecimiento avícola, no existe ningún tratamiento específico, una vez detectada la enfermedad deben eliminarse las aves infectadas para evitar la propagación.

Para llevar a cabo la prevención y control para no permitir la entrada del virus dentro de la unidad de producción, se debe ejecutar diversas estrategias de bioseguridad tales como: mantener las aves en buenas condiciones higiénicas, elaboración de pediluvio, control de los ingresos de aves nuevas, personas, o vehículos entre otros y realizar vacunaciones de acuerdo a la prevalencia de la enfermedad en la zona (Maclachlan & Dubovi, 2011). La protección de las parvadas contra los efectos devastadores de la enfermedad de Newcastle se logra mediante vacunación y bioseguridad (Ochoa, 2012).

Aislamiento estricto de los focos de infección, destrucción de todas las aves infectadas y expuestas a la infección, limpieza y desinfección a fondo de las instalaciones (Si las hubiera), destrucción adecuada de las aves muertas, control de plagas en las explotaciones, evitar el contacto con aves, cuya situación sanitaria se desconoce, esperar un plazo de 21 días antes de la repoblación kit (Cuello *et.,al* 2011).

## 2.18. Programa de vacunación

A continuación se presenta un esquema de vacunación completo, incluida la inmunización contra la enfermedad de Newcastle.

**Tabla 1.** Plan de vacunas para aves

Edad	Tipo de vacuna	Aplicación
1 día	Influenza aviar/ Viruela	Cuello
7 días	Newcastle/Bronquitis/Gumboro	Ocular
15 días	Gumboro	Ocular
21 días	Newcastle/Bronquitis Gumboro	Ocular Cuello
8 sem	Newcastle/Bronquitis Viruela/Encefalomieltis	Ocular/Agua/Aspersión Ala
11 sem	Newcastle/Influenza aviar Coler aviar Coriza ABC Newcastle/Bronquitis Viruela/Encefalomieltis	Pechuga Cuello Pechuga Ocular/Aerosol Ala
16 sem	Newcastle Newcastle/Bronquitis/Coriza Cólera Aviar viva Influenza Aviar	Ocular Pechuga Ala Cuello

**Fuente:** (Astudillo, 2013).

## 2.19. Epidemiología

La susceptibilidad de la enfermedad varía ampliamente entre las aves de corral y las mantenidas como mascotas. Las aves gallináceas, en particular los pollos, son altamente susceptibles a las enfermedades. Los pavos son menos propensos a desarrollar síntomas severos y la susceptibilidad de las aves de caza (faisanes, perdíces, codornices y gallinas de guinea) varía con la especie. Los patos y los gansos presentan generalmente infecciones inaparentes. Casos clínicos se han descrito en los patos y se han notificado brotes en los avestruces. Las aves mascotas, y especialmente los pericos, pueden distribuir el virus por más de un año sin mostrar ningún síntoma. La enfermedad de Newcastle está inscrita en la lista del

código sanitario para los animales terrestres, 2009 de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y es de declaración obligatoria (Arias Caiza & Lomas Goyes, 2013).

## **2.20. Importancia Económica**

Según Rivera (2018), la importancia económica de la enfermedad radica en la disminución de la producción de los planteles avícolas afectados; mientras que para (Nolen, 2002), la magnitud de este problema a nivel mundial varía debido a la presentación de brotes recurrentes de la Enfermedad de Newcastle caracterizados por alta mortalidad y otros donde solo se observan infecciones respiratorias ligeras o en algunos casos sin evidencias clínicas de enfermedad.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. MATERIAL Y MÉTODOS

##### 3.1.1. Ubicación

Loja es una provincia meridional de la República del Ecuador ubicada en el sur de la Sierra ecuatoriana. Tiene una superficie de 11.026 km<sup>2</sup>. La provincia de Loja limita con las provincias de El Oro al oeste; con la provincia de Zamora Chinchipe al este; con la provincia del Azuay al norte; y al sur con la República del Perú.

Los cantones considerados a formar parte del presente estudio fueron: Chaguarpamba, Loja, Zapotillo, Celica, Catamayo y Calvas.



Figura 2. Cantones seleccionados para el estudio de la Provincia de Loja\*

##### 3.1.2. Descripción del Estudio

Este es un estudio de tipo prospectivo y de corte transversal, se consideraron: una fase de campo, en la cual se recogieron muestras de sangre de aves de traspatio en los cantones de la provincia de Loja: Chaguarpamba, Zapotillo, Celica, Catamayo y Calvas; y, una de laboratorio, donde se procesaron dichas muestras y se procedió al diagnóstico de la Enfermedad de Newcastle mediante serología.

### **3.1.3. Tipo de muestreo y tamaño de muestra**

La presente investigación se considero un tipo de muestreo probabilístico. Se trabajó con un total de 267 muestras de suero sanguíneo de aves de traspatio, en los cantones de la Provincia de Loja como son: Chaguarpamba, Zapotillo, Celica, Catamayo y Paltas. Este número se obtuvo asumiendo que la prevalencia de Newcastle en la zona es del 20% un error absoluto del 5 % y un nivel de confianza del 95 % (Thrusfield, 2007).

### **3.1.4. Toma y envío de muestras**

Las muestras fueron obtenidas por medio de agujas estériles en cantidades de 2 -3 ml por venopunción de la vena alar, las mismas que se depositaron en tubos de ensayo sin anticoagulante y fueron mantenidas a una temperatura aproximada de 4°C durante su transporte por un tiempo no más de 6 horas.

En la fase de laboratorio, se procedió a centrifugar las muestras a 3000 rpm durante 5 minutos para obtener el plasma, el cual fue transferido a tubos eppendorf, los que se rotularon almacenaron en la alícuotas bajo condiciones a - 20°C, hasta que se realizó el diagnóstico.

### **3.1.5. Diagnóstico de Newcastle en aves de traspatio mediante ELISA indirecto**

La técnica empleada fue un ELISA indirecto para medir la concentración relativa de anticuerpos frente al virus Newcastle en suero de pollos (IDvet). Luego de haber validado el kit, se consideró para la interpretación a títulos menores o iguales a 993 (anticuerpos) como casos negativos y mayores a 993 como casos positivos.

### **3.1.6. Variables**

Las variables que se tomaron en cuenta para este estudio fueron una dependiente: Resultado positivo/negativo al ELISA indirecto para diagnóstico de Newcastle. Mientras que las siguientes fueron consideradas como variables independientes: cercanía a explotaciones de aves comerciales, presencia de otras especies de aves, procedencia; Cantón y Parroquia.

### **3.1.7. Análisis estadístico**

Por medio de estadística descriptiva se estimó la proporción de aves de traspatio positivas y negativas a la presencia de Newcastle. Para dicho análisis se usó la prueba de bondad de

ajuste Chi cuadrado (las variables politémicas fueron consideradas dentro de modelos univariados de regresión logística). Para estos análisis se consideraron valores de  $p$  inferiores a 0,05 como estadísticamente significativos. Para cumplir con lo anteriormente indicado se emplearon hojas de cálculo de Excel 2010 y el programa estadístico “R” versión 3.5.1 ‘ de libre acceso.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Seroprevalencia de Newcastle en aves de traspatio en la provincia de Loja

De las 276 muestras de suero de aves de traspatio procesadas, se identificaron 50 positivas a Newcastle mediante la técnica de ELISAI, lo que corresponde a una prevalencia de 18,12% (Tabla 2).

**Tabla 2.** Seroprevalencia de Newcastle en diferentes especies de aves de traspatio de la Provincia de Loja

Aves	Casos positivos		Casos negativos	
	Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje%
Gallinas	23	8,33 %	123	44,5 %
Gallos	17	6,15 %	61	22,1 %
Patos	3	1,18 %	19	6,9 %
Gansos	7	2,53 %	23	8,3 %
<b>Total general</b>	<b>50</b>	<b>18, 12%</b>	<b>226</b>	<b>81,9%</b>

### 4.2. Factores de riesgo asociados a Newcastle en aves de traspatio de la provincia de Loja

En todas las explotaciones, de acuerdo a la información proporcionada, las aves de traspatio mantienen contacto con otras especies de aves no domésticas.

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 3, el riesgo de seroprevalencia de la EN aumenta en las aves de traspatio de la Parroquia Garza Real (cantón Zapotillo), con respecto a las aves de la parroquia Punzara (OR=6,00). Por el contrario, en las aves de la parroquia Chile disminuye el riesgo (OR=0,14) con respecto a las aves de Punzara. Para el resto de parroquias con respecto a Punzara, no se encontraron valores discutibles como se indica (Tabla 3).

Asimismo, de acuerdo al análisis estadístico, la variable manejo de más de un sistema de explotación avícola, se consideró asociada a la presencia del virus ( $p < 0,05$ ), habiéndose determinado que el riesgo de la infección disminuye en aves de traspatio cuyos propietarios manejan a la vez aves comerciales (OR=0,09) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Prevalencia de Newcastle en aves de traspatio en la provincia de Loja, y factores asociados.

Variable	Casos positivos		Casos negativos		P valor	OR
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje		
<b>Cantón</b>						
Loja	11	3,99	39	14,13		
Zapotillo	21	7,61	60	21,74	0.611	1.24 (0.54-2.86)
Catamayo	8	2,90	25	9,06	0.811	1.13 (0.40-3.21)
Cariamanga	5	1,81	74	26,81	0.013	0.24 (0.08-0.74)
Chaguarpamba	3	1,09	5	1,81	0.349	2.13 (0.44-10.33)
Celica	2	0,72	23	8,33	0.147	0.31 (0.06-1.52)
<b>Parroquia</b>						
Punzara <sup>1</sup>	5	1,81	10	3,62		
Garza Real	18	6,52	6	2,17	0.013*	6.00 (1,46-24,73)
San Pedro	7	2,54	9	3,26	0.552	1.56 (0,36-6,69)
Chile	5	1,81	74	26,81	0.005*	0.14 (0,03-0,55)
Vilcabamba <sup>1</sup>	4	1,45	11	3,99	0.691	0.73 (0,15-3,49)
Tunanza	2	0,72	2	0,72	0.543	2 (0,21-18,69)
Cruzpamba	2	0,72	8	2,90	0.471	0.50 (0,08-3,29)
Sta. Rufina	2	0,72	2	0,72	0.543	2 (0,21-18,60)
Bolaspamba	1	0,36	14	5,07	0.096	0.14 (0,01-1,42)
Cazaderos	1	0,36	7	2,54	0.297	0.29 (0,03-3,01)
Chaguarpamba	1	0,36	3	1,09	0.751	0.67 (0,05-8,16)
Limones	1	0,36	8	2,90	0.246	0.25 (0,02-2,59)
San José	1	0,36	16	5,80	0.075	0.13 (0,13-1,23)
Carigán <sup>1</sup>	-	0,00	8	2,90	0.993	1.729411e-08 (0-Inf)
Mangaurco	-	0,00	13	4,71	0.992	1.729411e-08 (0-Inf)
Paletillas	-	0,00	12	4,35	0.992	1.729411e-08 (0-Inf)
Sabanilla	-	0,00	15	5,43	0.991	1.729411e-08 (0-Inf)
Sucre <sup>1</sup>	-	0,00	5	1,81	0.995	1.729411e-08 (0-Inf)
Timbara	-	0,00	3	1,09	0.996	1.729411e-08 (0-inf)
<b>Aves de traspatio y comerciales</b>						
No	11	3,99	126	45,65		
Si	39	14,13	100	36,23	4.47e-05*	0.087 (0.047-0.162)
<b>Total general</b>	50	18,12	226	81,88		

<sup>1</sup>Parroquias del cantón Loja

\*Variables asociadas de la presencia del virus de Newcastle

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Seroprevalencia

Las explotaciones que formaron parte de este estudio cumplieron con la característica de estar cerca de humedales y de explotaciones comerciales y las aves muestreadas no estuvieron vacunadas contra la enfermedad de Newcastle.

Se analizaron 276 muestras de plasma, habiéndose encontrado una prevalencia en aves de traspatio del 18,12% en los cantones Loja (3,99%), Zapotillo (7,61%), Catamayo (2,90%) Cariamanga (1,81%), Chaguarpamba (1,09%), Celica (0,72%) de la Provincia de Loja. Una prevalencia cercana reportó Villacís *et al* (2015), en aves de traspatio del cantón Zapotillo (9,85%), las mismas que no fueron inmunizadas, lo cual sugiere la circulación del virus en el ambiente; esto es corroborado por Armijos (2014) y Guaya (2015) quienes reportaron la presencia de cepas patógenas circulantes del virus mediante pruebas moleculares.

En el año 2006, una encuesta realizada en el noroeste del Ecuador, reveló que el 97% de aves de traspatio poseen anticuerpos del virus de Newcastle (Hernández *et al*, 2006). Un estudio similar al presente, llevado a cabo en aves de riña no vacunadas en la ciudad de Riobamba, reveló que el 100% de los animales estudiados presentaron anticuerpos contra el virus (Guevara & Salazar, 2013). Todos estos estudios realizados en el país indican que el virus se mantiene circulante en el ambiente, más aun cuando son objeto de investigaciones aves que no han sido previamente inmunizadas.

Una prevalencia similar a la indicada en este estudio, fue registrada en Lima (9,9%) en aves con crianza no tecnificada, a partir de un muestreo serológico realizado en el 2001 (Icochea & Salas, 2008). Sin embargo, en la misma localidad, en un estudio realizado en patos criollos de traspatio reveló que estas aves tenían muy poca importancia como transmisores del virus (0,1% de prevalencia) (Buendía, 2015). En Chile, se determinó que pavos, patos o gansos no son portadores del virus, mientras que en las gallinas si se identificó la presencia del virus mediante técnicas moleculares, los autores explican que esto puede atribuirse a la circulación de cepas lentogénicas del virus transmitidas por aves silvestres o bien al contacto con cepas vacunales administradas en los planteles industriales cuyas aves vacunadas pueden finalizar como parte de los sistemas de traspatio (Buendía, 2018).

En otros países de la región se han registrado prevalencias superiores a las de este estudio, así pues Romero *et al.*, (2009) reportó una prevalencia del 38,5% en aves de traspatio en siete municipios del eje cafetero colombiano. Por otro lado, en países como en México se han registrado seroprevalencias bajas del 2,2% (Gutiérrez *et al.*, 2000)

#### **4.3.5.2. Factores de riesgo**

De acuerdo al análisis estadístico aplicado, la variable parroquia, resultó estadísticamente asociada a la seroprevalencia de Newcastle, aumentando el riesgo de infección en las aves de la parroquia Garza Real con respecto a las de Punzara, esto puede explicarse por la afluencia grande de sistemas hídricos en el cantón Zapotillo (canales de riego, Río Alamor), y humedales provenientes de la siembra de arroz, lo cual es aprovechado por las aves silvestres. La importancia de las aves silvestres en la transmisión de la enfermedad radica en el que recorren grandes distancias y pueden ser portadoras sanas del virus, cuando el contacto con las aves de traspatio es estrecho, la salud de estos animales puede verse riesgo (Guevara *et al.*, 2013).

Según el análisis estadístico, las aves de la parroquia Chile tienen menos de riesgo de infección que las de la parroquia Punzara, lo cual se puede explicar por las características epidemiológicas de la zona esto quiere decir que en el momento que se muestreo la parroquia Chile no existía circulación viral ya que Newcastle muchas de las veces es estacional de acuerdo a lo que indican (Sanchez *et al.*, 2016) que en entradas de periodos secos donde el virus encuentra aves inmunodeprimidas y pueden fácilmente infectar, hipótesis muy arraigada dentro de la ecología de los virus.

Con respecto a la variable manejo de más de un sistema de explotación avícola que se consideró estadísticamente asociada ( $p < 0,05$ ) a la seroprevalencia del virus, se estimó que el riesgo disminuye en explotaciones de traspatio cuando los propietarios tienen a la vez otro sistema de explotación de tipo comercial ( $OR = 0,09$ ). Esto se explica por el hecho de que quienes manejan explotaciones comerciales, están probablemente asesorados por veterinarios, en cuanto a medidas de bioseguridad, por lo que sus aves de traspatio se mantienen en mejores condiciones de manejo. Sin embargo, hay que considerar que, en el Ecuador, la mayor parte de explotaciones comerciales (39%) tienen vinculación con aves de traspatio, por lo que estas últimas son consideradas un factor de riesgo importante para la avicultura comercial (Sanchez *et al.*, 2016).

## 6. CONCLUSIONES

- La seroprevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio determinada mediante ELISAi fue del 18,12% en los cantones Loja (3,99%), Zapotillo (7,61%), Catamayo (2,90%) Cariamanga (1,81%), Chaguarpamba (1,09%), Celica (0,72%) de la provincia de Loja.
- Las variables parroquia y manejo de más de un sistema de explotación se consideraron asociadas a la infección por el virus de Newcastle en la Provincia de Loja ( $p < 0,05$ ).
- El riesgo de infección de la enfermedad de Newcastle aumenta en las aves de traspatio de la Parroquia Garza Real, con respecto a las aves de la parroquia Punzara ( $OR=6,00$ ), lo que se atribuyó a la gran cantidad de humedales presentes en la parroquia del cantón Zapotillo. Por el contrario, en las aves de la parroquia Chile disminuye el riesgo ( $OR=14$ ) con respecto a las aves de Punzara, posiblemente por la estacionalidad del virus, que en el momento del estudio se encontraba circulante en la parroquia del cantón Calvas.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Realizar trabajos de investigación de seroprevalencia de Newcastle en aves silvestres para determinar su rol como posibles vectores.
- Proponer planes de manejo y sanidad en aves de traspatio para que no se conviertan en vectores de problemas sanitarios graves a la industria avícola.
- Considerar los resultados de este tipo de estudios como fuentes de información importante acerca de los factores de riesgo de infección con el virus de Newcastle, de manera que permitan proponer efectivos planes de control.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Armijos Montaña, J. E. (2014). Determinación de la presencia del virus de newcastle en gallinas criollas del cantón Zapotillo, provincia de Loja: Tesis de Licenciatura. Loja: *Universidad Nacional de Loja*.
- Acuña, D. G., Gaete, Á., Moreno, L., Ardiles, K., Mathieu, C., & Ortega, R. (2012). Anticuerpos séricos contra la enfermedad de Newcastle e Influenza Aviar en aves rapaces de Chile. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3118-3124.
- Alexander, D. J. (2000). Newcastle disease and other avian paramyxoviruses. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, 19(2), 443-455
- Arias Caiza, C. C., & Lomas Goyes, P. A. (2013). *Análisis de los factores que determinan la sostenibilidad y sustentabilidad de la economía social y solidaria para la crianza y comercialización de aves en pie, derivados y faenados en los cantones de Quito, Cayambe y Pedro Moncayo* (Bachelor's thesis).
- Alexander J, Senne DA. 2008. Enfermedad de Newcastle, otras infecciones por Paramixoviridae y Pneumovirus aviar. En: Saif YM, Fadly AM, Glison JR, McDougald LR (eds). *Enfermedades de las aves de corral*. 12 ° ed. Estados Unidos: *Blackwell Publishing*. p 75-100.
- Aldous E. W., Manvell, R. J. y Cox, W. J. (2007). "Outbreak of Newcastle disease in pheasants (*Phasianus colchicus*) in South-east England in July 2005." *Vet. Rec.* 160 (14): 482-484.
- Astudillo, K. (2013). Cinética de anticuerpos posvacunales contra Bronquitis Infecciosa mediante la técnica de microelisa en aves de postura. *Escuela Politécnica del Ejército*.

- Buendia Endara, R. A. (2015). *Detección del virus de la enfermedad de Newcastle en patos criollos (Cairina moschata) de traspatio.*
- Cuello, S., Vega, A., & Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 12(6), 1-30
- Cuadros, R. J. A. (2011). Enfoque Zoonótico de la Enfermedad de Newcastle. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, 1(1), 1.
- Cuello, S., Vega, A., & Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 12(6), 1-30.
- Chamba Avila, J. P. (2017). Presencia del virus de la Influenza aviar y enfermedad de newcastle en aves silvestres y migratorias en humedales de la provincia de el Oro: *Tesis de Licenciatura. (Universidad Nacional de Loja)*
- Chumbe, A., Izquierdo-Lara, R., Tataje, L., Gonzalez, R., Cribillero, G., González, AE, & Icochea, E. (2016). Patotipado y caracterización filogenética de virus de la enfermedad de Newcastle aislados en Perú: definiendo dos nuevos subgenotipos dentro del genotipo XII. *Enfermedades aviarias* , 61 (1), 16-24.
- Escudero-Sánchez, G., Yaguana-Jiménez, J., Herrera-Herrera, R., & Herrera-Yunga, V. (2017). Factores de riesgo para el ingreso y difusión del virus de la enfermedad de Newcastle en el Ecuador. *Centro de Biotecnología*, 5(1).
- Ferrer, M., Icochea, D., & Salas, S. (2008). Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la enfermedad de Newcastle en Gallus gallus de Lima: Estudio de caso-control. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 19(1), 67-74.
- García, W. (2016). Detección de Bronquitis Infecciosa Aviar mediante diagnóstico molecular en aves de traspatio. *Universidad Central del Ecuador.*
- Gutierrez-Ruiz, E. J., Ramirez-Cruz, G. T., Gamboa, E. C., Alexander, D. J., & Gough, R. E. (2000). A serological survey for avian infectious bronchitis virus and Newcastle

- disease virus antibodies in backyard (free-range) village chickens in Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 32(6), 381-390.
- Guevara Oquendo, V. H., & Salazar Medina, E. F. (2013). *Determinación de anticuerpos séricos contra Newcastle en aves de pelea de veinte criaderos ubicados en la Ciudad de Riobamba*.
- Guaya, G., & Paulina, J. (2015). Aislamiento del virus de la enfermedad de Newcastle en gallinas domésticas del cantón Zapotillo de la provincia de Loja (Bachelor's thesis, Loja: *Universidad Nacional de Loja*).
- Grimes, (2002). Un manual básico de laboratorio para la producción y prueba a pequeña escala de la vacuna I-2 de la enfermedad de Newcastle. *FAO-APHCA*. Producción animal de la FAO y Comisión de Salud para Asia y el Pacífico (APHCA)
- Hernandez-Divers, S. M., Villegas, P., Prieto, F., Unda, J. C., Stedman, N., Ritchie, B., & Hernandez-Divers, S. J. (2006). A survey of selected avian pathogens of backyard poultry in Northwestern Ecuador. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 20(3), 147-159.
- Icochea, I. (2016b). Control de enfermedades de Newcastle: desde la reproductora a la progenie [en línea], *Guayaquil, Ecuador ,5 M El Sitio Avícola*. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2890>[Consulta:23 de marzo 2019].
- León, V. M., & Chavez, M. C. (2019). Actualización de la epidemiología de la enfermedad de Newcastle. *Anuario Ciencia en la UNAH*, 17(1)
- Linares, F. J. (2013). Desarrollo de un análisis de riesgo de entrada y un modelo de difusión potencial del virus de Newcastle en la República Argentina. *Universidad Complutense de Madrid*.

- Maclachlan, J. y Dubovi, E. (2011). La virología veterinaria de Fenner.(4ª ed.). Londres: Editorial Elsevier.
- Moreno, R. (2002). La enfermedad de Newcastle y algunos avances recientes de diagnóstico. *Ciencia Veterinaria*, 6, 49-72.
- Martín, J. J., Holguera, J., Sánchez-Felipe, L., Villar, E., y Muñoz-Barroso, I. (2012). Dependencia del colesterol de la entrada del virus de la enfermedad de Newcastle. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) -Biomembranes* , 1818 (3), 753-761.
- Miller, PJ y Koch, G. (2013). *Enfermedad de Newcastle. Enfermedades de las aves de corral*, 13 , 89-138.
- Nolen, R.S. (2002) La enfermedad exótica de Newcastle ataca a las aves de caza en California. *Diario de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*, 221, 1369-1370.
- OIE (Oficina Internacional de Epizootias). (2011). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. Capítulo 10.9.
- OIE (2012). Manual Terrestre de la OIE 2012. Capítulo 2.3.14 *Enfermedad de Newcastle*.
- Ochoa, F. (2012). Técnicas inmunoenzimáticas para ensayos clínico de vacunas y estudios inmunoepidemiológicos. (Finlay, Ed.) (Primera). *La Habana*.
- Quintero, M. (19 de mayo de 2012). *Enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 15 de 07 de 2015, de <http://manuelquintero2489.blogspot.com/2012/05/enfermedad-denewcastle.html>
- Romero, M., Narvaez, W., & Sánchez, J. (2009). Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2), 1705-1711.
- Rivera Yerovi, G. X. (2018). Determinación de la seropositividad a los virus de: Newcastle, Influenza, Bronquitis y Laringotraqueitis aviar en dos especies de aves acuáticas en la laguna Yahuarcocha (*Bachelor's thesis, Quito: UCE*).

- Sanchez, G. V. E., Sánchez, G. V. E., Castillo, F. C., & Neira, A. L. (2016). La prevalencia del virus de Newcastle en pollos nativos de las comunidades rurales en el sur de Ecuador. *CEDAMAZ*, 5(1).
- Spickler A.R. Y Roth J.A (2008). *Universidad Estatal de Iowa, Facultad de Medicina Veterinaria*.
- Viamontes, O. (2003). Estrategia de inmunización contra la enfermedad de Newcastle. *Rev. Cub. de Ciencia Avícola*, 27:89-94.
- Villacís G (2015). La avicultura rural de la frontera sur ecuatoriana. Loja: *Editorial La Hora*. Loja, Ecuador. 122 p.

## 9. ANEXOS



**Figura 3.** Ubicación de la vena alar



**Figura 4.** Extracción de Sangre



**Figura 5.** Muestra de sangre.



**Figura 6.** Conservación de sangre.

## Anexo 2. Fotografías del trabajo de laboratorio



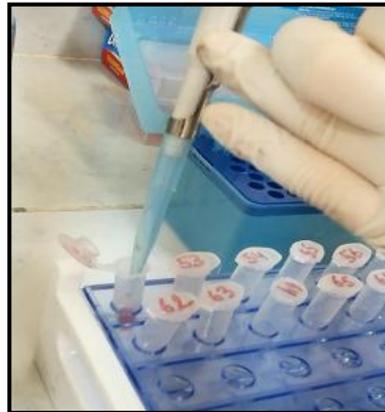
**Figura 7.** Reconocimiento de Muestras



**Figura 8.** Centrifugación las muestras a 3000 rpm durante 5 mnt.



**Figura 9.** Obtención de plasma



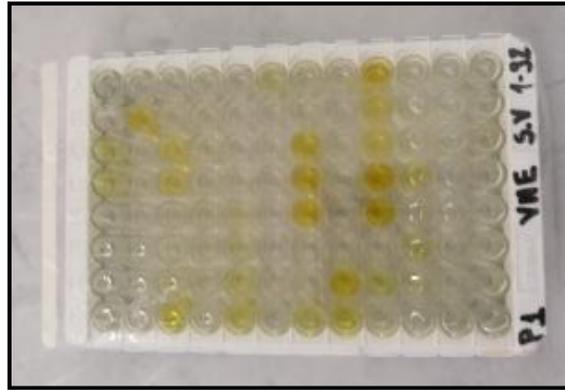
**Figura 10.** Plasma transferido a tubos eppendorf



**Figura11.** Preparación de Muestras



**Figura 12.** Kit IDvet para Newcastle



**Figura 13.** Placa de ELISAI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	0,061	0,064	0,079	0,083	0,061	0,285	0,106	0,071	2,343	0,066	0,064	0,107	450
B	0,06	1,913	0,12	0,109	0,058	0,069	0,076	0,059	0,716	0,107	0,055	0,115	450
C	0,486	0,056	0,912	0,106	0,067	0,062	1,489	0,073	0,598	0,105	0,07	0,144	450
D	0,49	0,109	0,672	0,081	0,081	0,058	1,763	0,061	2,801	0,363	0,067	0,09	450
E	0,072	0,089	0,08	0,106	0,203	0,058	2,024	0,072	2,087	0,081	0,09	0,061	450
F	0,061	0,104	0,115	0,085	0,185	0,058	0,071	0,071	0,065	0,319	0,091	0,116	450
G	0,059	0,088	0,173	0,114	0,381	0,073	0,075	1,555	0,407	0,154	0,066	0,119	450
H	0,07	0,063	1,089	0,065	0,699	0,077	0,48	0,717	0,082	0,085	0,105	0,064	450

**Figura 14.** Densidades ópticas de una de las placas de ELISAI obtenidas por lectura en espectrofotómetro