



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS SEROLÓGICOS PARA LA
ENFERMEDAD DE NEWCASTLE MEDIANTE PRUEBAS DE ELISA
COMPETITIVO EN AVICULTURA DE TRASPATIO EN LA PARROQUIA DE
CHECA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor Guía
Dr. Carlos Paz Zurita

Autor
Farid Agustin Rojas Pasquel

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dr. Carlos Paz Zurita

Médico Veterinario

C. I. 1702531748

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Dra. Olga Alexandra Angulo Cruz
Médico veterinario
C.I. 1714976295

DECLARACION DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Farid Agustin Rojas Pasquel

C.I. 1723677553

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por su inmenso apoyo de cada día, por enseñarme a nunca rendirme, a mi profesor guía Dr. Carlos Paz, por sus conocimientos, sus orientaciones, su paciencia, su motivación y amistad, a mis amigos por su apoyo incondicional, a los productores de la parroquia de Checa por abrirme sus puertas y permitir el desarrollo de esta investigación y a Dios por ayudarme a cumplir mis metas.

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis padres, por guiarme y darme fuerzas para seguir adelante, por ayudarme en los problemas que se presentaban y brindarme su apoyo incondicional.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de anticuerpos séricos para la enfermedad de Newcastle en avicultura de traspatio en la parroquia de Checa, siendo este estudio motivado por la observación de problemas y pérdidas que sufren los avicultores en la parroquia a causa de patologías aviares entre estas la enfermedad de Newcastle, por lo tanto, se evaluó si las aves vacunadas o no desarrollan anticuerpos ante el virus a través de la prueba de ELISA competitivo. Es necesario señalar que la actividad de vacunación se practica anualmente sobre todo en reproductoras, vacunándose a aves jóvenes solamente cuando coincide el proceso de inmunización de éstas. La población de estudio fue de 176 aves (80 gallinas reproductoras y 96 pollos vacunados o no). En este mismo periodo también se instruyó a 16 avicultores acerca de la patología de Newcastle y la manera más adecuada de prevenirla, ofreciendo nuevos conocimientos y aptitudes en temas de prevención y control (bioseguridad y vacunación), signos clínicos y diagnósticos.

Se evidenció que existe una diferencia significativa en la presencia de anticuerpos entre las aves vacunadas y no vacunadas; por lo tanto, se concluye que existe una relación positiva entre la actividad de inmunización y el desarrollo de anticuerpos frente a la enfermedad de Newcastle.

Palabras clave: Enfermedad de Newcastle, anticuerpos séricos, aves de traspatio, prueba ELISA, bioseguridad.

ABSTRACT

The research's objective was to determine the presence of serum antibodies for Newcastle disease in backyard poultry farming in the Checa town. This study was motivated by the problem observations and losses suffered by poultry farmers in the town because avian pathologies like Newcastle disease; therefore, it was assessed whether the vaccinated birds or don't develop antibodies to the virus; through the ELISA test. It is important to signalize that the vaccination activity it is done once a year mainly with breeding by getting vaccinated young birds just when you match the process of immunization for them. The study's population was 176 birds (80 broiler breeder hens and 96 chicken vaccinated or not). Currently also instructed 16 poultry farmers about Newcastle's pathology and the most appropriate way of preventing it, offering new knowledge and skills in areas of prevention and control (biosecurity and vaccination), clinical signs and diagnosis.

It was evident that there is a significant difference between antibody presence among birds vaccinated and non-vaccinated; therefore, it is concluded that there is a positive relationship between immunization activity and the development of antibodies against Newcastle disease.

Key words: Newcastle disease, serum antibodies, backyard poultry farming, ELISA test, biosecurity.

INDICE

1	CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
	OBJETIVOS	2
	1.1 Objetivo General	2
	1.2 Objetivos específicos	2
2	CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	3
	2.1 Newcastle	3
	2.1.1 Etiología	3
	2.1.2 Historia.....	3
	2.1.3 Hospedadores.....	4
	2.1.4 Transmisión	4
	2.1.5 Distribución geográfica.....	4
	2.2 Signos clínicos.....	4
	2.2.1 Velogénico viscerotrópo.....	4
	2.2.2 Velogénico neurotrópo	5
	2.2.3 Mesogénico.....	5
	2.2.4 Lentogénico	5
	2.3 Tratamiento	5
	2.4 Prevención.....	6
	2.4.1 Bioseguridad	6
	2.4.1.1 Capacitación al productor	6
	2.4.1.2 Localización del predio.....	7
	2.4.1.3 Control de vectores	7
	2.4.1.4 Limpieza y desinfección	7
	2.4.1.5 Vigilancia de visitas.....	7
	2.4.1.6 Control de estrés.....	7
	2.4.1.7 Manejo de alimento.....	8
	2.4.1.8 Actividad de vacunación	8
	2.4.1.9 Manejo de heces y aves muertas.....	8
	2.4.2 Vacunación	8

2.5 Tipos de vacunas	9
2.5.1 Vacunas vivas o atenuadas	9
2.5.2 Vacunas inactivadas	9
2.5.3 Vacunas vectoriales o recombinantes.....	10
2.6 Programas de vacunación	10
2.6.1 Principales causas que dificultan la actividad de vacunación en avicultura de traspatio	10
2.7 Diagnóstico de la enfermedad de Newcastle	11
2.7.1 Método tentativo o clínico	11
2.7.2 Métodos confirmatorios.....	11
2.7.2.1 ELISA competitivo.....	12
2.7.2.2 (HI) Inhibición de la hemoaglutinación	12
2.7.2.3 (HA) Prueba de hemoaglutinación	13
2.7.2.4 (PCR) Reacción en cadena de la polimerasa	13
3 CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Ubicación	14
3.2 Población y muestra	15
3.3 Materiales	15
3.3.1 De campo.....	15
3.3.2 De laboratorio	16
3.3.3 De oficina	16
3.3.4 Materiales biológicos.....	16
3.3.5 Materiales químicos	16
3.4 Metodología	17
3.4.1 Levantamiento de información	17
3.4.2 Calculo tamaño de muestra y ajuste	17
3.4.2.1 Ajuste tamaño de muestra	17
3.4.3 Identificación de aves.....	18
3.4.4 Recolección de muestras.....	19
3.4.5 Análisis de muestras	20
3.4.5 Charlas avicultores de traspatio	20

3.5	Diseño experimental	20
3.5.1	Variables	20
3.5.2	Diseño experimental	21
3.5.3	Análisis estadístico.....	22
3.5.3.1	Tablas de frecuencias	22
3.5.3.2	Método Chi- cuadrado.....	22
4	CAPITULO IV: RESULTADOS	23
4.1	Resultados levantamiento de información y tamaño de muestra.....	23
4.1.1	Resultados encuestas a productores aves de traspatio.....	23
4.1.1	Resultado tamaño de muestra	25
4.2.	Resultados análisis prueba ELISA competitivo	25
4.2.1	Resultados prueba ELISA competitivo aves reproductoras de uno a tres años vacunadas o no	25
4.2.2	Resultados prueba ELISA competitivo pollos de cuatro semanas a un año vacunados o no	26
4.3	Resultados charlas avicultores de traspatio	26
4.4	Resultado análisis estadístico tablas de frecuencias	27
4.4.1	Tablas de frecuencias	27
4.4.1.1	Tabla de frecuencias gallinas reproductoras vacunadas	27
4.4.1.2	Tabla de frecuencias gallinas reproductoras no vacunadas	28
4.4.1.3	Tabla de frecuencias pollos vacunados	29
4.4.1.4	Tabla de frecuencias pollos no vacunados	30
4.5	Comparación presencia de anticuerpos en aves vacunadas y no vacunadas	31
4.5.1	Comparación presencia de anticuerpos entre reproductoras de uno a tres años vacunadas y no vacunadas	31
4.5.2	Comparación presencia de anticuerpos entre pollos de cuatro semanas a un año vacunados y no vacunados	32
5	CAPITULO V: DISCUSIÓN	35
6	CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37

6.1 Conclusiones	37
6.2 Recomendaciones	37
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	46

1 CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Newcastle es una patología de distribución mundial altamente contagiosa, reportada en casi todos los continentes del mundo (Briceño, Rodríguez y Rodríguez, 2012, p.28). “Causada por el Paramixovirus aviar tipo I, Género: Avulavirus, Familia: Paramyxoviridae, también conocido como virus de la parainfluenza aviar de genoma ARN” (Sánchez, 2010, p. 326). Se caracteriza por la presencia de síntomas neurológicos, digestivos y respiratorios dependiendo de la cepa del virus infectante, pudiendo llegar a producir altas tasas de mortalidad, de hasta un 90%, afectando negativamente a la producción aviar (Briceño et al., 2012, p. 27).

Una de las principales medidas de prevención ha sido el establecimiento de calendarios de vacunación. Lamentablemente el país no cuenta con un estudio epidemiológico periódico de la incidencia de patologías aviares (AGROCALIDAD, 2013, p. 12).

La enfermedad de Newcastle afecta a la avicultura de traspatio en la parroquia de Checa, porque existe un control mínimo en las prácticas de bioseguridad, presentando un riesgo para la difusión y permanencia del virus.

Por lo tanto, esta investigación tratará de determinar si las aves de traspatio desarrollan o no anticuerpos frente a la enfermedad de Newcastle aceptando o rechazando su hipótesis nula o alternativa.

Hipótesis

Hipótesis nula H_0 :

Las aves de traspatio no desarrollan anticuerpos para la enfermedad de Newcastle debido a que no existe contacto con el virus ya sea vacunal o de campo.

Hipótesis de estudio H₁:

Las aves de traspatio desarrollan anticuerpos para la enfermedad de Newcastle debido a que existe contacto con el virus ya sea vacunal o de campo.

OBJETIVOS**1.1 Objetivo General**

- Determinar la presencia de anticuerpos serológicos para la enfermedad de Newcastle mediante la prueba de ELISA competitivo en avicultura de traspatio en la parroquia de Checa.

1.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de anticuerpos para la enfermedad de Newcastle en gallinas reproductoras de uno a tres años de edad vacunadas o no y en pollos de cuatro semanas a un año provenientes de esas reproductoras.
- Brindar información acerca de la enfermedad de Newcastle a los productores de aves de traspatio y la manera más adecuada de prevenirla.

2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Newcastle

Es una enfermedad viral aguda de alto contagio y transmisión, caracterizada por su rápido inicio, siendo de declaración obligatoria (Sánchez, 2010, p. 326). Dependiendo mucho de la virulencia y afinidad del agente causal se observarán signos neurológicos, digestivos y respiratorios. Este agente puede sobrevivir por varias semanas en un ambiente cálido y húmedo en heces, tejidos orgánicos y fómites contaminados, constituyendo una amenaza para las aves (Torrubia, Gómez, Thierry, Peña y Hauck, 2014, p.13).

2.1.1 Etiología

Causada por el Paramixovirus aviar tipo I, Género: Avulavirus, Familia: Paramyxoviridae, también conocido como pseudopeste aviar o plaga aviar de genoma ARN” (Sánchez, 2010, p. 326).

2.1.2 Historia

La enfermedad de Newcastle fue observada por primera vez en Java Indonesia en el año de 1926, siendo reconocida en el año de 1927 en Newcastle Upon Tyne al noreste de Inglaterra de ahí la procedencia de su nombre (Alexander, 2000, p. 447). “En 1935 llega a la costa Norteamericana del Pacífico y en 1940 se difunde al resto de América” (Davis, Anderson, Karstad y Trainer, 1977, p.3). “La diseminación rápida de esta enfermedad fue provocada por varios factores como son: movimiento de aves silvestres, aves de combate, aves comerciales, equipo y alimento contaminados por el virus” (Cuello, Vega y Noda, 2011, p.4). “En el Ecuador no existe la presencia de información registrada de los primeros brotes de la enfermedad” (Villacís, Escudero, Cueva y Luzuriaga, 2014, p.86).

2.1.3 Hospedadores

La patología de Newcastle afecta a numerosas especies de aves tanto exóticas como domésticas, algunas de estas enferman y otras son portadoras asintomáticas (Peña et al., 2000, p. 361).

2.1.4 Transmisión

Su principal forma de transmisión es horizontal, por contacto con las secreciones respiratorias y heces de aves infectadas que a su vez contaminan el agua y el alimento, también por el ingreso de materiales infectados como son: vestimenta, calzado y equipo (Sánchez, 2010, p. 327).

2.1.5 Distribución geográfica

Esta enfermedad infecciosa ha sido reportada en casi todos los continentes del mundo (OPS, 2003, p. 168).

2.2 Signos clínicos

De acuerdo a los signos clínicos en las aves se han determinado tres cepas o patotipos: Velogénico, Mesogénico y Lentogénico” (Peña, Fierros y Mateos, 2000, p.361).

2.2.1 Velogénico viscerotrópo

Las aves afectadas por esta cepa generalmente se encuentran letárgicas e inapetentes y sus plumas pueden estar erizadas, algunas pueden desarrollar diarreas acuosas de color verde o blanco. También se puede observar la presencia de edema especialmente alrededor de los ojos sin involucrar a la cresta y barbilla (Spickler, Roth, Galyon, Lofstedt y Lenardón, 2010, p.152).

Esta cepa es altamente patógena y se caracteriza por un ataque agudo con la presencia de un 100% de morbilidad y altas tasas de mortalidad pudiendo

llegar al 90%. Este patotipo afecta a aves de todas las edades (Peña et al., 2000, p. 361).

2.2.2 Velogénico neurotrópo

Existe la presencia de síntomas respiratorios como tos, estornudos, descargas nasales, seguido de signos nerviosos, los tremores musculares, parálisis de las patas o alas y tortícolis son frecuentes. La mortalidad puede variar de 10 a 90%. Este patotipo afecta a aves de todas las edades (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2003, p. 170).

2.2.3 Mesogénico

Esta cepa o patotipo puede causar enfermedades respiratorias agudas con presencia de signos neurológicos, puede alcanzar mortalidades del 10 al 50%, afecta principalmente a aves jóvenes (OPS, 2003, p. 171).

2.2.4 Lentogénico

Las cepas lentogénicas causan leves afecciones respiratorias, puede existir la presencia de jadeo, estornudos y tos, afecta principalmente a aves adultas. (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2004, p.10).

2.3 Tratamiento

“Una vez que la enfermedad de Newcastle se ha manifestado en la parvada de un establecimiento, no existe ningún tratamiento específico aplicable, de ahí la necesidad de incrementar las medidas de bioseguridad y aplicar calendarios de vacunación para su prevención” (Dorothea, 1995, p.20).

Es aconsejable la administración de antibióticos de amplio espectro para el control de infecciones bacterianas secundarias, también se debe administrar

complejos vitamínicos y aplicar inmediatamente la vacuna a virus vivo como prevención para las aves sanas o que no presentan signos clínicos (Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA), 1988, p.30).

2.4 Prevención

Esta actividad se centra en dos aspectos fundamentales que son la bioseguridad y la vacunación, principalmente para evitar el ingreso de la infección y disminuir manifestaciones clínicas especialmente en el punto de morbilidad y mortalidad (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2009, p.25).

2.4.1 Bioseguridad

Parte fundamental de la industria avícola, cuyo objetivo principal es reducir el riesgo de introducción y diseminación de una enfermedad infecciosa, teniendo como finalidad mantener la salud de las aves, a través del aprovechamiento de recursos existentes (Quintana, 2011, p.347 y Ricaurte, 2005, p.2).

Se compone de los siguientes aspectos (Ricaurte, 2005, p.2):

- Capacitación al productor
- Localización del predio
- Control de vectores (roedores, insectos y aves silvestres)
- Limpieza y desinfección (instalaciones, bebederos y comederos)
- Vigilancia de visitas
- Control de estrés en las aves
- Manejo de alimento
- Actividad de vacunación
- Manejo de heces y aves muertas

2.4.1.1 Capacitación al productor

Es un proceso de educación, que tiene como finalidad ofrecer nuevos conocimientos, aptitudes y destrezas a un grupo social. Este proceso se

desarrolla a través de la comunicación o conversación, facilitando el aprendizaje (IICA, 1989, p.13).

2.4.1.2 Localización del predio

La localización del predio es un elemento de mucha importancia a la hora de aplicar un plan de bioseguridad ya que dependiendo de su ubicación se evaluarán los posibles riesgos a los que podrán estar expuestas las aves (Ricaurte, 2005, p.3).

2.4.1.3 Control de vectores

Programa cuya finalidad es el control continuo de plagas como: roedores e insectos presentes en la granja, eliminando así a los posibles transmisores de enfermedades (Visser, 2014, p. 78).

2.4.1.4 Limpieza y desinfección

Conjunto de procedimientos destinados a eliminar, destruir o inactivar los agentes infecciosos responsables de enfermedades en las aves, mediante el uso de sustancias químicas como fenoles, amonios cuaternarios, iodóforos, hipocloritos (Scheurer, 2014, p. 23).

2.4.1.5 Vigilancia de visitas

El ingreso de personal extraño o ajeno al predio debe ser reducido al mínimo, ya que estos pueden cumplir la función de vehículos ingresando agentes perjudiciales para las aves (Ricaurte, 2005, p.7).

2.4.1.6 Control de estrés

Los factores como el ruido, alta densidad, temperaturas elevadas, mala ventilación producirán situaciones estresantes a las aves, mermando el sistema

inmunitario de estas y aumentando el riesgo de diseminación de enfermedades (Ricaurte, 2005, p.8).

2.4.1.7 Manejo de alimento

El pienso que se brinda a las aves puede actuar como vehículo transmisor de enfermedades. Si estos son contaminados la diseminación de un microorganismo o virus puede afectar rápidamente a la parvada (Ricaurte, 2005, p.9).

2.4.1.8 Actividad de vacunación

El personal encargado del procedimiento de inmunización de las aves debe poseer conocimiento de la vacuna, su forma de aplicación, conservación y dosis. Es conveniente tener registros y establecer un calendario en función de la zona (Ricaurte, 2005, p.9).

2.4.1.9 Manejo de heces y aves muertas

En la actividad avícola, las deyecciones y aves muertas deben ser eliminadas apropiadamente. Las técnicas de incineración y compostaje son muy efectivas para este procedimiento, eliminando apropiadamente posibles fuentes de infección (AGROCALIDAD, 2013, p. 27).

2.4.2 Vacunación

La vacunación es una actividad fundamental en el programa de manejo aviar y de esto dependerá el éxito de cualquier operación avícola, su objetivo es generar inmunidad contra la infección, creando anticuerpos de memoria, protegiendo al ave de consecuencias graves producidas por el virus, sin embargo, la replicación viral y diseminación pueden seguirse presentando, pero en grados reducidos (Vaca, 2003, p.174).

Al realizar un cronograma de inmunización es muy importante tomar en cuenta el tipo de vacuna a utilizar, estado inmune de las aves y el nivel de protección requerido (Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), 2008, p.9).

2.5 Tipos de vacunas

Existen tres tipos de vacunas aviares, vacunas vivas o atenuadas, vacunas inactivadas y vacunas vectoriales o recombinantes (Torrubia et al., 2014, p.15).

2.5.1 Vacunas vivas o atenuadas

Esta vacuna contiene al virus debilitado o modificado, teniendo la capacidad de generar inmunidad sin producir la enfermedad, imitando a una infección natural (OIE, 2008, p.9).

Los virus atenuados sirven para la producción de inmunidad local, induciendo a la formación de inmunoglobulinas IgA. El principal atractivo de esta vacuna es que puede ser administrada por técnicas de aplicación masiva y a bajo costo, puede proveerse a las aves en el agua de bebida y de forma conjuntival o intranasal (OIE, 2008, p.9).

2.5.2 Vacunas inactivadas

Vacuna compuesta por el microorganismo inactivado, mediante el uso de calor o por medio de agentes químicos, incapaz de reproducirse y de producir la enfermedad. Utilizada en aves de vida larga como ponedoras y reproductoras. Aunque también es empleada en pollos comerciales en países donde existen cepas de alta patogenicidad (Torrubia et al., 2014, p.15).

Su modo de administración es individual por vía intramuscular o subcutánea. Su principal ventaja es producir bajos grados de reacciones adversas en las aves vacunadas (OIE, 2008, p.9).

2.5.3 Vacunas vectoriales o recombinantes

Esta vacuna está compuesta por organismos vivos que han sido modificados, eliminando los genes virulentos, ofrece una fuerte respuesta de tipo celular.

Su principal ventaja es que no existe excreción del virus al ambiente, brindado seguridad a las aves al no exponerlas ante un virus vivo, puede ser aplicada al primer día de vida y sus reacciones postvacunales son mínimas (Santander, Álvarez, Olaya, Gómez y Villamil, 2014, p.269).

2.6 Programas de vacunación

Es una actividad fundamental cuyo objetivo es proteger al ave frente al virus durante su vida productiva brindándole inmunidad frente a este, su diseño dependerá de la zona donde se encuentren las aves y este será elaborado tomando en cuenta la incidencia de la enfermedad y los problemas que está provocando en las parvadas (Briceño et al., 2012, p.28 y SAGARPA, 2008, p. 7).

Desafortunadamente existe desinformación de la enfermedad de Newcastle en el territorio Ecuatoriano (Villacís et al., 2014, p.86).

2.6.1 Principales causas que dificultan la actividad de vacunación en avicultura de traspatio

Pese a que los animales presentan buenos estados de salud el productor requiere de inversión monetaria para la vacunación, lo que va en contra de la lógica de este ya que no entiende la importancia y función de la vacuna (Hooft, 2004, p. 86).

Si la enfermedad no se ha presentado durante varios años los productores optan por no vacunar, aumentando el riesgo de brotes ya que los animales no poseen una resistencia desarrollada (Hooft, 2004, p. 86).

Para garantizar la efectividad de las vacunas estas necesitan de refrigeración constante un proceso difícil por las condiciones de campo donde se desarrolla la actividad avícola de traspatio (Hooft, 2004, p. 86).

Las vacunas pueden presentar efectos secundarios como: afecciones respiratorias leves, generalmente producidas por infecciones bacterianas secundarias (Hooft, 2004, p. 87).

2.7 Diagnóstico de la enfermedad de Newcastle

El objetivo del diagnóstico es brindar la información confirmatoria de si existe o no la presencia de la enfermedad en una determinada población, permitiendo la toma de decisiones oportunas, permitiendo la implementación de medidas de control adecuadas evitando su diseminación (Cuello et al., 2011, p.14).

Se dispone de los siguientes métodos: método tentativo o clínico y método confirmativo (IICA, 1988, p.30)

2.7.1 Método tentativo o clínico

Este método se basa principalmente en la observación de signos y lesiones encontradas en la necropsia, en la mayoría de los casos es la única evidencia inmediata con la que se cuenta (ICA, 2009, p.16).

2.7.2 Métodos confirmatorios

“Estos métodos tienen como finalidad detectar de manera cuantitativa o cualitativa la presencia de anticuerpos y su título en el suero. Encontrando pruebas serológicas como, (HA) prueba de hemoaglutinación, (HI) inhibición de la hemoaglutinación, (ELISA) prueba de inmunoensayo, (PCR) reacción en cadena de la polimerasa” (American Soybean Association (ASA), 2005, p.81).

2.7.2.1 ELISA competitivo

Esta técnica es muy útil brindando información acerca de la presencia de anticuerpos en una muestra, ya que presenta una sensibilidad del 95% y una especificidad del 57%, permitiendo evaluar la eficiencia de cronogramas de vacunación (Salas, Icochea y Gavidia, 2002, p.68 y Siachoque, 2006, p.67).

Su procedimiento es el siguiente (Campal, Espinosa y Burguillos, 2016, p.118):

- “Como primer paso se debe dejar los reactivos a temperatura ambiente y obtener placa tapizada con antígenos específicos para los anticuerpos luego se procede a realizar un lavado para la eliminación de los antígenos no fijados” (Campal, Espinosa y Burguillos, 2016, p.118).
- “Se introduce el suero problema, existiendo una reacción de los anticuerpos con los antígenos fijados al soporte y a continuación se procede a realizar un lavado para la eliminación de anticuerpos marcados que no han reaccionado” (Campal et al., 2016, p.118).
- “Se añade los anti- anticuerpos conjugados con una enzima, los cuales reaccionan con el complejo antígeno anticuerpo, se hace un lavado para eliminar los anti- anticuerpos marcados que no han reaccionado” (Campal et al., 2016, p.118).
- “Se añade el sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora y finalmente se procede a la lectura visual o colorimétrica del producto final” (Campal et al., 2016, p.118).

2.7.2.2 (HI) Inhibición de la hemoaglutinación

También denominado test de HI, empleado para la determinación de anticuerpos. Tiene la capacidad de detectar inmunoglobulinas IgG e IgM,

permitiendo una detección temprana de respuestas inmunes, posee una sensibilidad del 95% y una especificidad del 84% (OIE, 2008, p. 7).

Requiere para su ejecución de glóbulos rojos y antígenos inactivados. Es una técnica que se realiza en tres pasos el primero consiste en la titulación del antígeno; el segundo en el control de unidades hemoaglutinantes y el tercero es la realización de la Inhibición de la hemoaglutinación con los sueros (OIE, 2008, p. 8).

2.7.2.3 (HA) Prueba de hemoaglutinación

Prueba que puede indicar títulos hemoaglutinantes del virus de Newcastle, bronquitis e influenza (Villacis et al., 2014, p.87). Permite determinar la cantidad de virus presente en una muestra, llevada a cabo mediante diluciones seriadas. El resultado de HA es el título de anticuerpos que se correlaciona con la inmunidad protectora que tiene el animal, esta técnica consta con una sensibilidad del 98% y una especificidad del 79% (Villalobos, Gómez y León, 2010, p.54).

2.7.2.4 (PCR) Reacción en cadena de la polimerasa

Técnica cuyo objetivo es amplificar un fragmento de ADN permitiendo la identificación del virus, metodología rápida con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 96%, oportuna para realizar mediciones cuantitativas (Rodríguez, Vargas, Guevara y Solano, 2009, p.4).

3 CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El desarrollo de esta investigación enfocada en la actividad de avicultura de traspatio, se llevó a cabo al noreste del distrito metropolitano de Quito en la parroquia de Checa (figura 1) perteneciente al sector Oyambaro (Montenegro, 2007, p. 19).

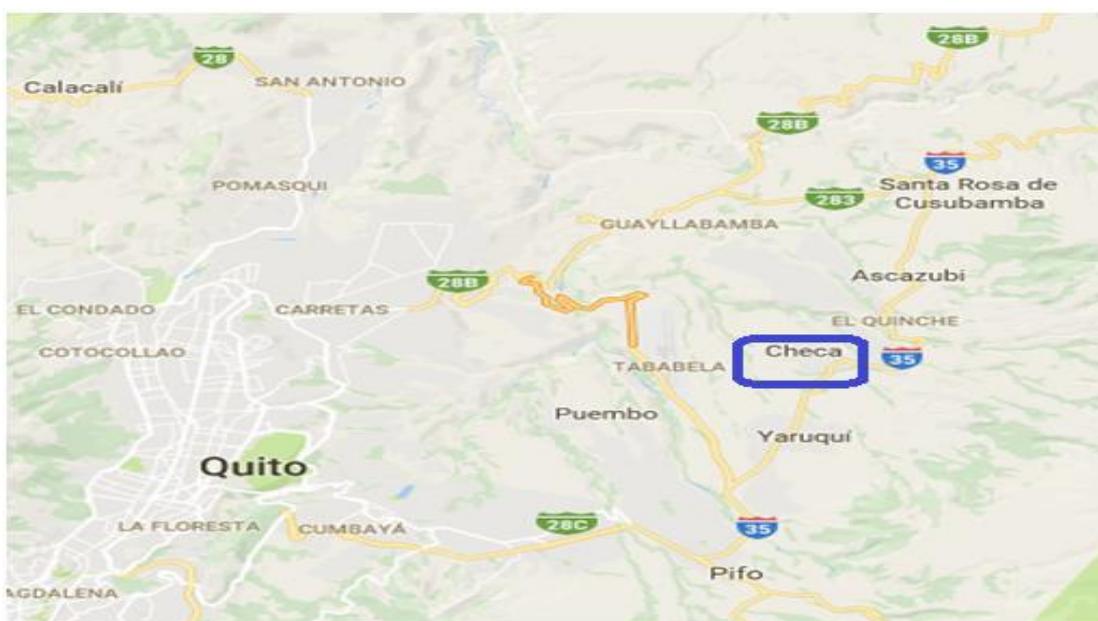


Figura 1. Parroquia de Checa. El área delimitada dentro de la línea azul, es la ubicación de dicha parroquia. Tomado de Digitalglobe, 2017.

La parroquia consta de una extensión de 88 kilómetros cuadrados sus límites son: “al norte; parroquia el Quinche, al sur; parroquia Yaruquí, al este; parroquia Pifo y al occidente; parroquia Guayllabanba” (Montenegro, 2007, p.20). Posee un clima templado con temperaturas de 10 a 17 °C y su altitud va desde los 1.850 msnm en la zona baja a 4.452 msnm en la zona alta (Montenegro, 2007, p.20).

3.2 Población y muestra

En la parroquia de Checa se contó con 16 gallineros, predios de traspatio que accedieron a participar en la investigación. Su actividad principal es la venta de huevos y aves en pie ya sea en ferias o en los mismos predios. La población de estudio fue seleccionada de acuerdo a los criterios de inclusión expuestos en la (Tabla 1).

Tabla 1

Criterios de inclusión.

Criterios de inclusión
Pollos de 4 semanas a 1 año de edad.
Reproductoras de 1 a 3 años de edad.
Aves vacunadas y no vacunadas.

3.3 Materiales

3.3.1 De campo

- Navaja
- Tijera
- Overol
- Algodón
- Jeringas descartables de 5ml
- Placas de identificación
- Pinza
- Hielera

- Guantes quirúrgicos desechables
- Tubos de ensayo estériles

3.3.2 De laboratorio

- Kit ELISA competitivo
- Refrigeradora

3.3.3 De oficina

- Esferográficos
- Carpetas
- Computador
- Microsoft PowerPoint
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Encuestas
- Infocus
- Hojas de asistencia

3.3.4 Materiales biológicos

- 176 aves
- Sangre (suero)

3.3.5 Materiales químicos

- Alcohol

3.4 Metodología

3.4.1 Levantamiento de información

Se realizó una encuesta (Anexo 1) a cada uno de los avicultores involucrados en esta investigación, con la finalidad de obtener información; como número de aves, tipo de producción y si vacuna o no a sus aves contra la enfermedad de Newcastle.

3.4.2 Calculo tamaño de muestra y ajuste

El procedimiento para determinar el tamaño mínimo de muestra requerido fue realizado mediante el uso de la fórmula para el cálculo de poblaciones infinitas (Ecuación 1) (Fernández, Fernández y Merino, 2007, p.150).

$$n = Z^2 * P * Q / E^2 \quad \text{(Ecuación 1)}$$

n= Muestra no ajustada

Z²= Nivel de confianza

P y Q= Probabilidad de presencia de un fenómeno

E²= Error (Fernández et al., 2007, p.150).

3.4.2.1 Ajuste tamaño de muestra

Una vez que se ha obtenido el resultado de la muestra no ajustada se procede con su ajuste (Ecuación 2) (Fierro, Osorio, Fandiño y Rondón, 2001, p.72).

$$n = N * n / N + n \quad \text{(Ecuación 2)}$$

n= Muestra no ajustada

N= Población de estudio (Fierro et al., 2001, p.72).

Por lo tanto, para la presente investigación, con una población de estudio de 301 aves, fue necesario un muestreo de 169 de ellos, tomando una muestra representativa de 80 gallinas reproductoras y 96 pollos con un total de 176 muestras analizadas.

3.4.3 Identificación de aves

Cada ave fue identificada por medio de una placa con un número específico distribuidos de la siguiente manera: las gallinas reproductoras de uno a tres años fueron identificadas con los números del 068 al 147 y los pollos jóvenes con los números del 212 al 307, este procedimiento fue de suma importancia para el reconocimiento de su procedencia y saber si el ave fue o no vacunada.

El protocolo para la actividad de identificación fue el siguiente:

- Mantener al ave bajo sujeción extendiendo su ala derecha.
- Proceder a desinfectar con una torunda de alcohol la cara interna y borde externo del ala.
- Realizar una punción con una navaja o tijera en la cara interna y borde externo del ala a nivel de la articulación húmero radio ulnar evitando contacto con vasos sanguíneos y músculos.
- Introducir los bordes de la placa a través del orificio realizado.
- Ajustar la placa o arete de identificación con una pinza.

3.4.4 Recolección de muestras

Este procedimiento se realizó en cada uno de los 16 predios ante la presencia del avicultor, muestreando un total de 11 aves por gallinero: 5 reproductoras de uno a tres años y 6 pollos de cuatro semanas a un año.

El protocolo para la extracción de sangre fue el siguiente (Briceño et al., 2012, p.29).

- Exponer la vena braquial del ala por medio de eliminación de plumas.
- Realizar el proceso de desinfección con una torunda de alcohol.
- Inserta la aguja calibre 22, manteniendo al ave bajo sujeción.
- Extraer aproximadamente de 1 a 3 ml de sangre.
- Trasvasar cuidadosamente a un tubo de ensayo estéril sin anticoagulante.
- Dejar reposar los tubos de ensayo a temperatura ambiente en un plano inclinado por un tiempo de una a dos horas, para favorecer la formación del coágulo y obtención del suero.
- Trasvasar cuidadosamente el suero obtenido a un nuevo tubo estéril.
- Refrigerar a una temperatura de 3 a 4 °C para su posterior análisis.

Esta actividad se ejecutó por una sola ocasión desempeñándola de acuerdo a la disponibilidad de tiempo del productor, en un período de cinco semanas comprendido entre el 20 de marzo del 2017 al 29 de abril del 2017, con un muestreo mínimo de tres gallineros por semana es decir 33 aves. Cada muestra fue identificada con el número de placa asignada al ave y almacenada a una temperatura de 3 a 4 grados centígrado hasta su posterior análisis.

3.4.5 Análisis de muestras

Las muestras fueron transportadas al laboratorio a una temperatura de 4 grados centígrados para su posterior análisis mediante la prueba de ELISA competitivo, obteniendo información acerca de si existe o no la presencia de anticuerpos ante la enfermedad de Newcastle en gallinas reproductoras de uno a tres años y en pollos de cuatro semanas a un año vacunados o no. El análisis fue realizado siguiendo el protocolo del laboratorio.

3.4.5 Charlas avicultores de traspatio

Los 16 avicultores involucrados en esta investigación, fueron invitados a recibir una charla acerca de la enfermedad de Newcastle, con el fin de ofrecer nuevos conocimientos acerca de la patología mediante el uso del dialogo, presentaciones y videos.

Tomando fotografías y asistencia de los avicultores de traspatio como evidencia de esta actividad.

3.5 Diseño experimental

3.5.1 Variables

Para llevar a cabo este estudio se tomó en cuenta las siguientes variables (tabla2).

Tabla 2
Operación de variables.

Variables	Tipo de variable	Definición	Indicador	Unidad de medida
Presencia de anticuerpos séricos para la enfermedad de Newcastle	Dependiente	Estado de inmunidad	Prueba ELISA competitivo	< 30 Negativo > 40 Positivo
Vacuna para el virus de Newcastle	Independiente	Preparación destinada para generar inmunidad	Registros y observación	Positivo Negativo
Medidas de bioseguridad	Independiente	Conjunto de prácticas preventivas	Registros y observación	Positivo Negativo

3.5.2 Diseño experimental

Para esta investigación, se utilizó un estudio de tipo transversal descriptivo, el cual se basa en las variables antes descritas (tabla2), las cuales se analizaron mediante el uso de tablas de frecuencias y el método Chi- cuadrado para determinar si existe o no dependencia de una variable con la otra.

3.5.3 Análisis estadístico

3.5.3.1 Tablas de frecuencias

Los resultados de la prueba ELISA competitivo, tanto de las aves reproductoras de uno a tres años y pollos de cuatro semanas a un año se tabularon mediante el uso de tablas de frecuencias, expresando de manera ordenada si existe o no la presencia de anticuerpos para la enfermedad de Newcastle en aves vacunadas y no vacunadas, determinando así el número y porcentaje de las reproductoras y pollos que desarrollan anticuerpos ante el virus y comparándolos, para observar si existe una diferencia significativa en la presencia de anticuerpos para la enfermedad de Newcastle entre aves vacunadas y no vacunadas (estadística descriptiva).

3.5.3.2 Método Chi- cuadrado

Para la estadística analítica se aplicó el método Chi-cuadrado, utilizando los resultados de las tablas de frecuencias se elaboró las tablas de contingencia, necesarias para la aplicación del método y definir si las variables son o no son independientes. Hipótesis nula (variables independientes), hipótesis alternativa (variables no independientes).

4 CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Resultados levantamiento de información y tamaño de muestra

4.1.1 Resultados encuestas a productores aves de traspatio

En la tabla 3, 4, y 5, se presentan los resultados obtenidos a las diferentes preguntas hechas a los 16 avicultores involucrados en la investigación.

Tabla 3

Resultados pregunta número de aves.

Pregunta	Opciones	Resultado
Numero de aves	Gallinas reproductoras de uno a tres años	124 reproductoras
	Pollos de cuatro semanas a un año	177 pollos
Total		301 aves (población)

Nota: Pregunta= Pregunta; Opciones= Opciones; Resultados= Resultados; Total= Total.

Tabla 4

Resultados pregunta destino de la producción.

Pregunta	Opciones	Resultado # avicultores	%
Destino de la producción	Venta	5	38%
	Autoconsumo	11	62%
Total		16 avicultores	100%

Nota: Pregunta= Pregunta; Opciones= Opciones; Resultados # avicultores= resultados número de avicultores; %= Porcentaje de avicultores.

Tabla 5

Resultados pregunta vacuna o no a sus aves para la enfermedad de Newcastle.

Pregunta	Opciones	# avicultores	%	Tipo de Vacuna	Vacunación año
Vacuna o no a sus aves para la enfermedad de Newcastle	Si	6	38%	Virus vivo (Cepa La Sota)	1 vez al año
	No	10	62%	Ninguna	No vacuna
Total		16	100%		
		avicultores			

Nota: Se observó que el 38% (6/16) avicultores vacuna a sus aves una vez por año y el 62% (10/16) no vacuna; Pregunta= Pregunta; Opciones= Opciones; # avicultores= Número de avicultores; %= Porcentaje; Tipo de V= Tipo de vacuna; Total= Total; V año= Vacunaciones por año.

4.1.1 Resultado tamaño de muestra

En este estudio con una población de 301 aves: 124 reproductoras y 177 pollos, fue necesario un muestreo de 169 de ellos, tomando una muestra representativa de 80 gallinas reproductoras y 96 pollos con un total de 176 muestras.

4.2. Resultados análisis prueba ELISA competitivo

4.2.1 Resultados prueba ELISA competitivo aves reproductoras de uno a tres años vacunadas o no

En la tabla 6, se indica los resultados obtenidos en 80 reproductoras de uno a tres años vacunadas o no (Anexo 19): positivo (presencia de anticuerpos); negativo (no existe presencia de anticuerpos) y dudoso.

Tabla 6

Resumen resultados prueba ELISA competitivo aves reproductoras.

Tipo de ave	Resultados presencia de anticuerpos			Total
	N (< 30)	P (>40)	D (30-40)	
Reproductora de uno a tres años	43	32	5	80 reproductoras

Nota: Se determina que 32/80 aves si desarrollan anticuerpos ante el virus y 43/80 no desarrolla anticuerpos siendo una población susceptible; N= Negativo; P= Positivo; D= Dudoso; Tipo de ave= Tipo de ave; Total= Total.

4.2.2 Resultados prueba ELISA competitivo pollos de cuatro semanas a un año vacunados o no

La tabla 7, corresponde a los resultados obtenidos en 96 pollos de cuatro semanas a un año vacunados o no (Anexo 21): positivo (presencia de anticuerpos); negativo (no existe presencia de anticuerpos) y dudoso.

Tabla 7

Resumen resultados prueba ELISA competitivo pollos.

Tipo de ave	Resultados presencia de anticuerpos			Total
	N (< 30)	P (>40)	D (30-40)	
Pollos de cuatro semanas a un año	56	33	7	96 pollos

Nota: Se determina que 33/96 pollos si desarrollan anticuerpo ante el virus y 56/96 no desarrolla anticuerpos existiendo una población susceptible; N= Negativo; P= Positivo; D= Dudoso; Tipo de ave= Tipo de ave; Total= Total.

4.3 Resultados charlas avicultores de traspatio

Al determinar la presencia de aves susceptibles frente a la enfermedad de Newcastle, animales que no presentan anticuerpos, se instruyó a los 16 avicultores acerca del virus y la manera más adecuada de prevenirlo, con el objetivo de ofrecer nuevos conocimientos y aptitudes a cada productor

principalmente en temas de prevención y control (bioseguridad y vacunación), signos clínicos, transmisión y diagnóstico.

Se tomó como respaldo de esta actividad hojas de asistencia (Anexo4) y fotografías (Anexo 5).

4.4 Resultado análisis estadístico tablas de frecuencias

4.4.1 Tablas de frecuencias

Mediante el uso de tablas de frecuencias se procedió a ordenar los datos obtenidos, separando las poblaciones vacunadas de las no vacunadas y relacionar si la presencia de anticuerpos ante la enfermedad de Newcastle es por inmunización o posible contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica.

4.4.1.1 Tabla de frecuencias gallinas reproductoras vacunadas

En la tabla 8, se aprecia el número de aves que desarrollan anticuerpos post-vacunales, predios que inmunizan a sus aves reproductoras una vez por año, correspondiente a 30 reproductoras de 6 predios.

Tabla 8

Tabla de frecuencias gallinas reproductoras vacunadas.

Resultados	fi	Fi	Ni	Ni
prueba ELISA competitivo				
Positivo	25	25	83.33%	83.33%
reproductoras vacunadas				
Negativo	4	29	13.33%	96.66%

reproductoras

vacunadas

Dudoso	1	30	3.33%	100%
--------	---	----	-------	------

reproductoras

vacunadas

Total	30		100%	
--------------	-----------	--	-------------	--

reproductoras

Nota: Se evaluó que el 83.33% de las reproductoras vacunadas si desarrollan anticuerpos respondiendo favorablemente a la actividad de inmunización, mientras que el 13.33% no los desarrolla; fi= Frecuencia absoluta; Fi= Frecuencia acumulada; ni= frecuencia relativa; Ni= frecuencia relativa acumulada.

4.4.1.2 Tabla de frecuencias gallinas reproductoras no vacunadas

En la tabla 9, se puede observar el número de reproductoras no vacunadas que desarrollan anticuerpos, posiblemente por contacto con el virus de campo, en predios que no vacunan a sus aves, correspondiente a 50 reproductoras de 10 predios.

Tabla 9

Tabla de frecuencias gallinas reproductoras no vacunadas.

Resultados prueba ELISA competitivo	fi	Fi	ni	Ni
Positivo reproductoras no vacunadas	7	7	14%	14%
Negativo reproductoras no vacunadas	39	46	78%	92

Dudoso reproductoras no vacunadas	4	50	8%	100
Total	50		100%	

reproductoras

Nota: Se observa que el 14% de las reproductoras no vacunadas desarrollan anticuerpos posiblemente por contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica y el 78% no desarrolla anticuerpos; f_i = Frecuencia absoluta; F_i = Frecuencia acumulada; n_i = frecuencia relativa; N_i = frecuencia relativa acumulada.

4.4.1.3 Tabla de frecuencias pollos vacunados

En la tabla 10, se aprecia el número de pollos de cuatro semanas a un año que desarrollan anticuerpos post- vacunales, predios que inmunizan a sus aves correspondientes a 18 pollos de 3 predios, cabe destacar que estas aves son vacunadas solamente cuando coincide el cronograma de vacunación con las reproductoras.

Tabla 10

Tabla de frecuencias pollos vacunados.

Resultados prueba ELISA competitivo	fi	Fi	ni	Ni
Positivo pollos vacunados	10	10	55.55%	55.55%
Negativo pollos vacunados	6	16	33.33%	88.88%

Dudoso	pollos	2	18	11.11%	100%
vacunados					

Total		18 pollos		100%	
--------------	--	------------------	--	-------------	--

Nota: Se observa que el 55.55% de los pollos vacunados, presentan anticuerpos sugerente a la actividad de vacunación, mientras que el 33.33% no los desarrolla; fi= Frecuencia absoluta; Fi= Frecuencia acumulada; ni= frecuencia relativa; Ni= frecuencia relativa acumulada.

4.4.1.4 Tabla de frecuencias pollos no vacunados

En la tabla 11, se puede observar el número de pollos no vacunados que presentan anticuerpos posiblemente por contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica, predios que no vacunan a sus aves, correspondiente a 78 pollos de 13 predios.

Tabla 11

Tabla de frecuencias pollos no vacunados.

Resultados	fi	Fi	ni	Ni
prueba ELISA				
competitivo				
Positivo	23	23	29.48%	29.48%
no vacunados				
Negativo	50	73	64.10%	93.58%
no vacunados				
Dudoso	5	78	6,41%	100%
no vacunados				
Total	78 pollos		100%	

Nota: Se analizó que el 29.48% de los pollos no vacunados desarrollan anticuerpos posiblemente por contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica

y el 64% no desarrolla anticuerpos; f_i = Frecuencia absoluta; F_i = Frecuencia acumulada; n_i = frecuencia relativa; N_i = frecuencia relativa acumulada.

4.5 Comparación presencia de anticuerpos en aves vacunadas y no vacunadas

4.5.1 Comparación presencia de anticuerpos entre reproductoras de uno a tres años vacunadas y no vacunadas

En los análisis realizados mediante la prueba de ELISA competitivo, el desarrollo de anticuerpos en reproductoras vacunadas y no vacunadas se presenta de la siguiente manera (Figura 1): se observa que el 83.33% (25/30) reproductoras sometidas al proceso de vacunación una vez por año desarrollan anticuerpos post- vacunales y el 14% (7/50) de las aves no vacunadas desarrollan anticuerpos probablemente por contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica.

Podemos evidenciar que las aves reproductoras sometidas al proceso de inmunización presentan porcentajes bajos de animales susceptibles a la enfermedad 13.33% (4/30) mientras que las reproductoras no vacunadas presentan porcentajes altos de animales susceptibles al virus de Newcastle 78% (39/50). Observando una diferencia significativa en el desarrollo de anticuerpos entre aves vacunadas y no vacunadas.

Reproductoras vacunadas y no vacunadas - Comparación presencia de anticuerpos para la enfermedad de Newcastle

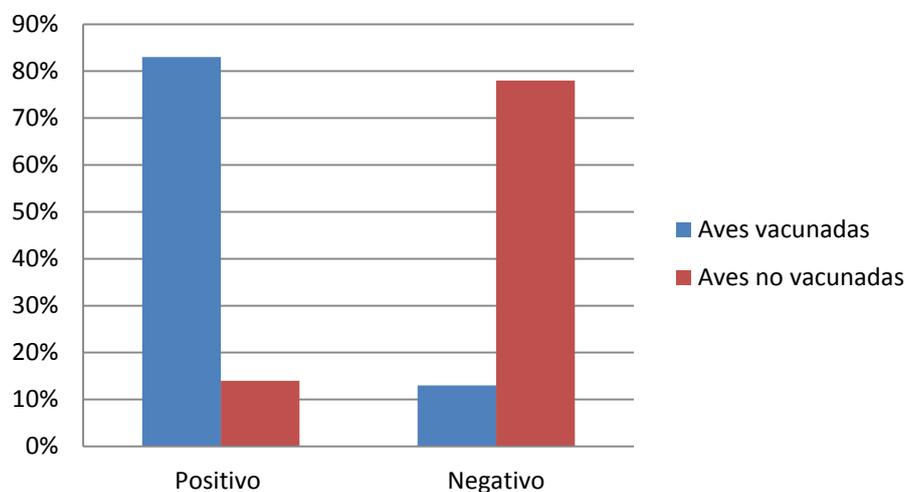


Figura 2. Desarrollo de anticuerpos enfermedad de Newcastle (reproductoras).

4.5.2 Comparación presencia de anticuerpos entre pollos de cuatro semanas a un año vacunados y no vacunados

La presencia de anticuerpos frente a la patología de Newcastle en pollos de cuatro semanas a un año vacunados y no vacunados se presenta de la siguiente manera (Figura 2): el 55.55% (10/18) de los pollos vacunados desarrollan anticuerpos sugerente al proceso de inmunización presentando anticuerpos post-vacunales y el 29.48%(23/78) de los pollos no vacunados presentan anticuerpos posiblemente por contacto con el virus de campo. Evaluando que los pollos vacunados presentan una población susceptible del 33.33% (6/18) y un 64.10% (50/78) en los pollos no vacunados. Presentándose una diferencia significativa en el desarrollo de anticuerpos entre las aves vacunadas y no vacunadas.

**Pollos vacunados y no vacunados -
Comparación presencia de anticuerpos para la
enfermedad de Newcastle**

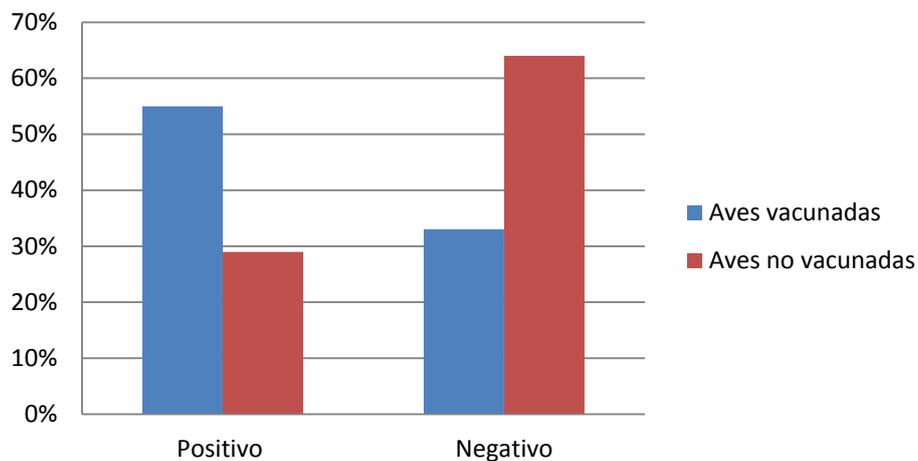


Figura 3. Desarrollo de anticuerpos enfermedad de Newcastle (pollos).

4.6 Resultado análisis estadístico método Chi- cuadrado

La tabla 12, indica los resultados obtenidos mediante el método Chi- cuadrado (Anexo 27) tanto en las gallinas reproductoras como en los pollos.

Tabla 12

Resultados prueba Chi cuadrado.

Prueba X^2	X^2 calculado	X^2 calculado por tabla	Resultados
Aves reproductoras de uno a tres años	36.64	3.8415	36.64 > 3.8415
Pollos de cuatro semanas a un año	5.40	3.8415	5.40 > 3.8415

Nota: Se observó que los resultados X^2 calculado son mayores al X^2 calculado por tabla tanto en las aves reproductoras como en los pollos; Prueba X^2 = Prueba Chi- cuadrado; X^2 calculado= Chi- cuadrado calculado; X^2 calculado por tabla= Chi- cuadrado calculado por tabla.

Se obtiene una diferencia significativa en la presencia de anticuerpos entre las aves vacunadas y no vacunadas y determinando que las variables no son independientes existiendo una relación positiva entre la vacunación y la presencia de anticuerpos, aceptando la hipótesis alternativa de esta investigación: Las aves de traspatio desarrollan anticuerpos para la enfermedad de Newcastle debido a que existe contacto con el virus ya sea vacunal o de campo.

5 CAPITULO V: DISCUSIÓN

Las figuras 2 y 3, que representan la presencia de anticuerpos para la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio, tanto en reproductoras y pollos vacunados; refleja que existe una relación positiva entre la actividad de vacunación y el desarrollo de anticuerpos post- vacunales, aves que normalmente reciben una dosis de vacuna por año; Hilario (2013, p.72) con un cronograma similar de vacunación reporta que observó un efecto significativo en la respuesta inmunológica de las aves de traspatio ante la enfermedad de Newcastle incrementando el nivel de anticuerpos, representando un avance significativo en el control de la enfermedad.

La actividad de inmunización en las aves de traspatio se realiza en un porcentaje mínimo de avicultores, encontrando que la mayoría de productores no practica la vacunación principalmente por desconocimiento de la vacuna, concordado con lo que exponen Romero et al (2009, p. 1706), que indica que las aves de traspatio no son sometidas a procesos de vacunación principalmente por razones de tipo sociales, económicas o culturales.

En las figuras 2 y 3, también se observa la presencia de anticuerpos ante el virus de la enfermedad de Newcastle, tanto en reproductoras y pollos no vacunados, desafortunadamente la prueba de ELISA competitivo puede presentar reacciones cruzadas por otros agentes patógenos dando como resultado falsos positivos, Mejía (2016, p.38) expone que debe tenerse en cuenta que la prueba de ELISA competitivo no debe utilizarse como única herramienta diagnóstica ya que posee alta sensibilidad por ello los resultados positivos deberían ser confirmados mediante el uso de otras pruebas diagnósticas.

En las tablas 6 y 7, se observa el número de aves susceptibles frente a la enfermedad de Newcastle, población que no presentan anticuerpos indicando que el virus tiene grandes posibilidades de permanecer en este tipo de

explotaciones. Lamentablemente no existe la presencia de estudios similares que indiquen el estado de la enfermedad en aves de traspatio en el país. Ferrer, Icohea, Salas y Alba (2008, p.71) indican que la patología de Newcastle puede mantenerse en la actividad avícola no tecnificada de forma endémica, las aves infectadas tienen la capacidad de infectar a aves sanas generando un ciclo de diseminación viral continuo, Briceño et al (2012, p.32) señala que “existe un continuo reto del virus en poblaciones de traspatio haciendo evidente la necesidad de implementar planes de vacunación y medidas de bioseguridad para este tipo de aves”; OIE (2016) señala que el virus de la enfermedad de Newcastle se encuentra presente en el país, siendo reportada por última ocasión en septiembre del 2016 en la provincia de Cotopaxi.

El movimiento de aves de traspatio principalmente por efectos de su comercio presenta un factor predisponente para la presencia de la enfermedad de Newcastle en este tipo de aves debido a la exposición en algunas ocasiones con aves de pelea que regularmente se encuentran en ferias, según Briceño et al (2012, p.32) indica que “el virus se encuentra presente en gallos de pelea principalmente por el movimiento continuo y el contacto entre aves de diferentes predios”.

Es importante recalcar que existe una diferencia significativa en la presencia de anticuerpos entre las aves vacunadas y no vacunadas; Cuello et al (2011, p. 20), reporta que “la actividad de inmunización en las aves es la forma más económica y efectiva de protegerlos ante las enfermedades infecciosas y el uso combinado de vacunas vivas e inactivadas proporciona a las aves mejores repuestas inmunes”.

6 CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Al culminar la investigación, se concluye, que, existe una relación positiva entre la actividad de vacunación y el desarrollo de anticuerpos post-vacunales ante la enfermedad de Newcastle en las aves tanto como pollos y reproductoras.

La presencia de anticuerpos en aves no vacunadas ante la enfermedad de Newcastle, presentó que existe un posible contacto con el virus de campo ya que se trata de una enfermedad endémica.

Los resultados obtenidos del análisis del desarrollo de anticuerpos ante el virus de Newcastle tanto en reproductoras de uno a tres años y pollos de cuatro semanas a un año indican que el virus de la enfermedad de Newcastle tiene grandes posibilidades de permanecer en las explotaciones de traspatio, debido a la presencia de poblaciones susceptibles a la enfermedad aves que no desarrollan anticuerpos.

Existe la necesidad de educar al productor de traspatio tanto en normas de bioseguridad e implementación de programas de vacunación debido a la inexistencia de estos en las explotaciones.

6.2 Recomendaciones

Después de la evaluación de esta investigación, se recomienda realizar un estudio con una prueba HI, ya que en la prueba de ELISA competitivo existe la posibilidad de reacciones cruzadas y determinar si la presencia de anticuerpos ante la enfermedad de Newcastle en aves no vacunadas en la parroquia de Checa es producido por un virus de campo o una reacción cruzada por otros agentes patógenos.

Realizar monitoreos en las aves de traspatio de manera rutinaria, para obtener información acerca de las enfermedades que prevalecen en ellas, en especial la enfermedad de Newcastle.

Desarrollar más estudios acerca del estado de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio de diferentes zonas del país y verificar qué zonas son endémicas y zonas en las que no se detecta el virus.

Informar y capacitar continuamente a los avicultores de traspatio, basándose en nuevos estudios acerca de la enfermedad de Newcastle.

REFERENCIAS

- AGROCALIDAD. (2013). *Guía para la prevención y control de influenza aviar y la enfermedad de Newcastle en avicultura de pequeña escala*. [versión electrónica] Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/INFLUENZA-AVIAR-NEWCASTLE-AVICULPEQUE%C3%91A-ESCALA-.pdf>
- Alexander, D. (2000). Newcastle disease and other avian paramyxoviruses. *Rev. sci.tech Off. int. Epiz.* 19 (2), 447 Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10935273>
- American Soybean Association. (2005). *Handbook on poultry diseases*. (2.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de <http://www.pacificvet.co.nz/media/9459/Handbook-on-Poultry-Disease.pdf>
- Briceño, E., Rodríguez, J. y Rodríguez, S. (2012). Seroprevalencia de la enfermedad de Newcastle en gallos de pelea del municipio de Saboyá, Boyaca. *Rev Conexión agropecuaria JDC.* 2(1), 28 Recuperado de <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/conexagro/article/view/182>
- Campal, F., Espinosa, B. y Burguillos, R. (2016). *Técnicas de inmunodiagnóstico*. (1.ªed.). [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=Wy-IDAAQBAJ&pg=PA119&dq=elisa+indirecto+pasos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiHmL670-jSAhVBU2MKHeOZALQQ6AEIGDAA#v=onepage&q=elisa%20indirecto%20pasos&f=false>
- Cuello, S., Vega, A. y Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *Rev electrónica de veterinaria REDVET.* 12 (6), 4 -14 Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/111-newcastle.pdf

- Digitalglobe. (2017). Google Earth. Recuperado de <https://www.google.com.ec/maps/search/parroquia+de+Checa+pichincha+ecuador+digitalglobe/@-0.1073015,-78.4305382,11z>
- Dorothea, J. (1995). *El huerto casero en Moroceli y Silisgualagua*. [versión electrónica] Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=SckOAQAIAAJ&pg=PA20&dq=enfermedades+de+las+aves+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjq-9TnrN_SAhUFPCYKHZ7XDFU4ChDoAQgfMAI#v=onepage&q=enfermedades%20de%20las%20aves%20newcastle&f=false
- Fernández, A., Fernández, A. y Merino, J. (2007). Innovación en el campus virtual metodologías y herramientas. (1.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=DIfiD_w68C4C&pg=PA150&dq=calculo+tama%C3%B1o+de+muestra+poblacion+infinita&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiXxKuZp53TAhXCwiYKHQmjCpkQ6AEISTAH#v=onepage&q=calculo%20tama%C3%B1o%20de%20muestra%20poblacion%20infinita&f=false
- Ferrer, M., Icochea, D., Salas, S. y Alba, Ch. (2008). Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la enfermedad de Newcastle en Gallus gallus de Lima. *Rev Inv Vet Perú*. 19(1), 71 Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/1264>
- Fierro, M., Osorio, C., Fandiño, L. y Rondón, L. (2011). Resistencia antiviotica en salmonella entérica serovar Typhimurium aisladas de granjas porcícolas en el departamento de Tolima. *Rev Scielo Colombia*. 15(1), 72 Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v15n1/v15n1a08.pdf>
- Hilario, M. (2013). *Evaluación de la respuesta inmunológica a la enfermedad de Newcastle con vacuna en aves de traspatio y riña, con pruebas de ELISA y HEMOAGLUTINACIÓN, en la costa de la Libertad*. Universidad Nacional de Trujillo.

- Hooft, K. (2004). *Gracias a los animales Análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica, con estudios de caso en los valles y el altiplano de Bolivia*. [versión electrónica] Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=x5azSXL2p58C&pg=PA87&dq=programas+de+vacunacion+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj3_bL1t7RAhVDJiYKHQoRByYQ6wEIJzAD#v=onepage&q=programas%20de%20vacunacion%20newcastle&f=false
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2004). *Guía metodológica para la definición y atención de focos de la enfermedad de Newcastle*. [versión electrónica] Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getattachment/53914567-3536-4737-9824-ed14e9d015dd/Publicacion-1.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2009). *Guía para la prevención, control y erradicación de la enfermedad de Newcastle*. (1.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de http://www.fenavi.org/images/stories/estadisticas/article/2402/Manual_enfermedad_Newcastle.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. (1989). *Capacitación y participación campesina instrumentos metodológicos y medios*. (1.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=fLYPFaukc-oC&pg=PA114&dq=Capacitaci%C3%B3n+enfermedad+significado&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjc-bvwovTAhXDI5AKHVvNAXgQ6AEIGDAA#v=onepage&q=Capacitaci%C3%B3n%20enfermedad%20significado&f=false>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. (Comp.). (1988). *Boletín laboratorio central de diagnóstico de sanidad animal*. [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=yCNkAAAIAAJ&pg=PA36&dq=diagnostico+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiipCwz8HQAHVgbiYKHR03B6QQ6AEIITAC#v=onepage&q=diagnostico%20newcastle&f=true>

- Mejía, B. (2016). *ELISA resultados con incertidumbre*. Recuperado de <http://patologiaaviarmiagnostico.blogspot.com/2016/05/elisa-resultados-con-incertidumbre.html>
- Montenegro, N. (2007). *Checa: un pueblo andino realidades y recuerdos*. Quito: Don Bosco.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2008). *Manual de la OIE sobre animales terrestres, enfermedad de Newcastle*. [versión electrónica] Recuperado de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.03.14.%20Enfermedad%20de%20Newcastle.pdf
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2016). *Enfermedades de la lista A*. [versión electrónica] Recuperado de http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Countryreports
- Organización Panamericana de la Salud. (2003). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. (3.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=Rc4j2gOiOu8C&pg=PA168&dq=enfermedad+de+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwib-4LGn9zSAhWFWiYKHSE_BGIQ6AEIITAC#v=onepage&q=enfermedad%20de%20newcastle&f=false
- Peña, G., Fierros, G. y Mateos, A. (2000). *Enfermedades exóticas de los animales*. [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=ie0qAAAAYAAJ&pg=PA361&dq=enfermedad+de+newcastle++patotipos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiHjqamtNvSAhVmVWMKHYLJBqgQ6AEIIDAB#v=onepage&q=enfermedad%20de%20newcastle%20%20patotipos&f=false>
- Quintana, J. (2011). *Avitecnia manejo de las aves domesticas más comunes* (4.ª ed.). Mexico: Trillas.
- Ricaurte, S. (2005). Bioseguridad en granjas avícolas. *Rev electrónica de veterinaria REDVET*. 6(2), 2-9 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612654015>

- Rodríguez, L., Vargas, M., Guevara, M. y Solano, M. (2009). Análisis molecular de una cepa de virus de Newcastle de origen vacunal aislada a partir de un hisopado cloacal de aves sanas en Costa Rica. *Rev electrónica de veterinaria REDVET.* 10(11), 4 Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111109/110905.pdf>
- Romero, P., Narváez, S. y Sánchez, V. (2009). Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero Colombiano. *Rev MVZ Córdoba.* 14(2), 1706 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/693/69312277007.pdf>
- Salas, M., Icochea, E. y Gavidia, C. (2002). Comparación de una prueba de ELISA estándar y ELISA de rango extendido para la enfermedad infecciosa de la bursa en aves. *Rev. Investing.vet. Perú.* 13(1), 68 Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v13_n1/compa_elisa.htm#ARRIA
- Sánchez, G. (2010). *El gallo de pelea* (2.ª ed.). Quito: Don Bosco.
- Santander, A., Álvarez, D., Olaya, J., Gómez, A. y Villamil, L. (2014). Diseño de vacunas recombinantes en las enfermedades de Gumboro, Newcastle y Laringotraqueítis infecciosa aviar. *Rev CES Med Zootec.* 9(2), 269 Recuperado de <http://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/3149/2248>
- Scheurer, G. (2014). *Manual de buenas prácticas en aves de postura comerciales.* (1.ªed.). [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=5MLfBQAAQBAJ&pg=PA23&dq=bioseguridad+aves+desinfecciones&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-vaCQh-bSAhUM62MKHbQKD7AQ6AEIjAC#v=onepage&q=bioseguridad%20aves%20desinfecciones&f=false>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2008). *Producción avícola a pequeña escala.* [versión electrónica] Recuperado de

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Produccion%20de%20Avicultura%20de%20C3%ADcola.pdf>

- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2004). *Manual de procedimientos enfermedad de Newcastle*. [versión electrónica] Recuperado de http://www.aviculturaargentina.com.ar/sanidad/manual_newcastle.pdf
- Siachoque, H. (2006). *Inmunología diagnóstico e interpretación de pruebas de laboratorio*. (2.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=KthmqoNj8Vkc&pg=PA68&dq=elisa+indirecto+fundamento&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiGhZ6drejSAhUQ5WMKHTJvAH0Q6AEIJDAC#v=onepage&q=elisa%20indirecto%20fundamento&f=false>
- Spickler, A., Roth, J., Galyon, J., Lofstedt, J. y Lenardón, M. (2010). *Enfermedades emergentes y exóticas de los animales*. (1.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=s1R6wsyeT4IC&pg=PA150&dq=enfermedad+de+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjy5uDf_dvSAhVY_mMKHXe5CIQQ6AEIOjAG#v=onepage&q=enfermedad%20de%20newcastle&f=false
- Torrubia, F., Gómez, C., Thierry, B., Peña, S. y Hauck, R. (2014). *Vacunación en avicultura*. España: Servet.
- Vaca, L. (2003). *Producción avícola*. [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=Jqz772zO6uwC&pg=PA175&dq=tipos+de+vacunas+newcastle&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiDzv3SjNfQAhVs7IMKHdK0A1sQ6AEINzAF#v=onepage&q&f=false>
- Villacís, G., Escudero, G., Cueva, F. y Luzuriaga, A. (2014). Aislamiento del virus de la enfermedad de Newcastle en zonas rurales del Ecuador. *Revista Cedamaz*. 4 (1), 86 Recuperado de <http://unl.edu.ec/investigacion/revista/cedamaz-volumen-4/aislamiento-del-virus-de-la-enfermedad-de-newcastle-en-zonas>
- Villalobos, C., Gómez, V. y León, P. (2010). *La epidemia de influenza A/ H1N1 en México*. (2.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de

[https://books.google.com.ec/books?id=HguGafrWe8YC&pg=PA54&dq=prueba+de+hemaglutinaci%C3%B3n+\(HA\)&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjSvsu96NbQAhVDWCYKHfRKBNIQ6AEIIDAB#v=onepage&q=prueba%20de%20hemaglutinaci%C3%B3n%20\(HA\)&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=HguGafrWe8YC&pg=PA54&dq=prueba+de+hemaglutinaci%C3%B3n+(HA)&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjSvsu96NbQAhVDWCYKHfRKBNIQ6AEIIDAB#v=onepage&q=prueba%20de%20hemaglutinaci%C3%B3n%20(HA)&f=false)

Visser, B. (2014). *Compendio del profesional avícola*. (2.ª ed.). [versión electrónica] Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=PfSpBAAQBAJ&pg=PA76&dq=control+de+vectores+aves&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjHs6XljobSAhVPwGMKHYVfCZUQ6AEIQDAJ#v=onepage&q=control%20de%20vectores%20aves&f=false>

ANEXOS

Anexo 1: Formato encuesta productores aves de traspatio

**ENCUESTA
PRODUCTORES AVES DE TRASPATIO**

Nombre productor.....

Cl.....

1.- Número de aves	<ul style="list-style-type: none">• Gallinas reproductoras de uno a tres años.....• Pollos de cuatro semanas a un año.....
2.- Destino de la producción	<ul style="list-style-type: none">• Venta• Autoconsumo
3.- Vacuna a sus aves para la enfermedad de Newcastle.	<ul style="list-style-type: none">• Si• No

Anexo 2



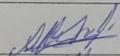
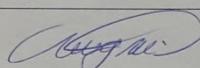
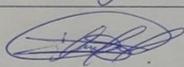
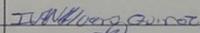
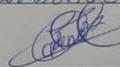
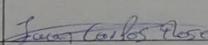
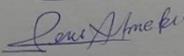
Anexo 3



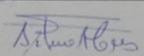
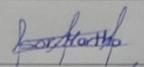
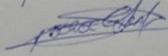
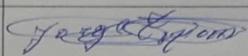
Anexo 4. Socialización avicultores de traspatio

udla

CHARLAS AVICULTORES DE TRASPATIO

N°	Nombre	Firma
1	Abdon Escobar	
2	Diego Cadena	
3	Gabriel Lorenty	
4	Geovanny Vera	
5	Ivan Quiros	
6	Jorge Luis Cadena	
7	Joselyn Pasquel	
8	Juan Rosero	
9	Mauricio Endara	
10	Rene Almachi	
11	Rodrigo Hinojosa	

udla

12	Roberto Aymara	
13	Silvia Cruz	
14	Sor. Martha Tisalema	
15	Tipan Jorge	
16	Tipan Tituaña Jorge	

Anexo 5



Anexo 6



Anexo 7: Identificación aves de traspatio



Anexo 8



Anexo 9



Anexo 10



Anexo 11: Recolección muestras de sangre y obtención de suero



Anexo 12



Anexo 13



Anexo 14



Anexo 15



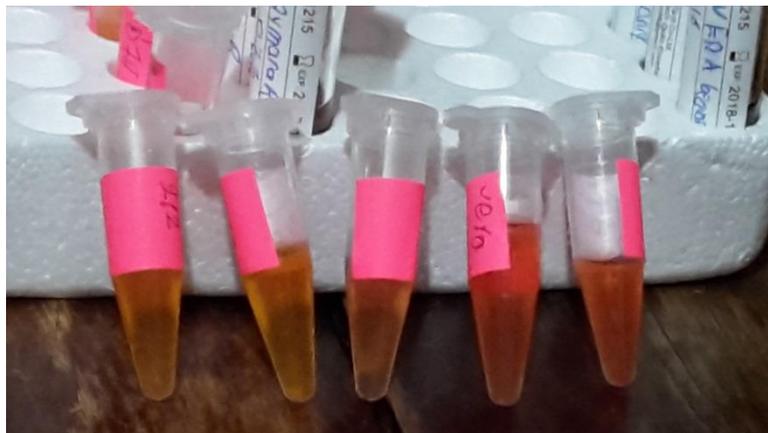
Anexo 16



Anexo 17



Anexo 18



Anexo 19: Tablas de resultados laboratorio prueba ELISA

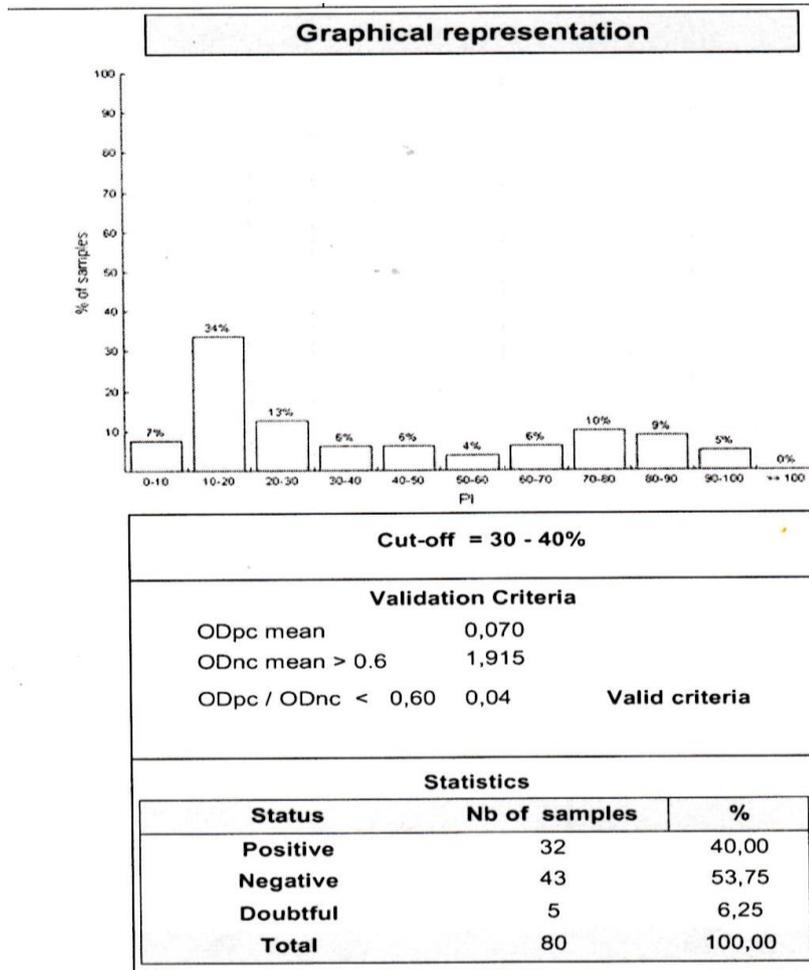
Resultados análisis prueba Elisa aves reproductoras de uno a tres años			
Referencia	OD		
Control negativo	1.791		
Control negativo	1.762		
Control positivo	0.074		
Control positivo	0.079		

Identificación de campo de la muestra	OD	PI	Resultado
068	0.736	62%	Positivo
069	1.195	38%	Dudoso
070	1.127	41%	Positivo
071	0.478	75%	Positivo
072	0.649	66%	Positivo
073	1.632	15%	Negativo
074	1.120	42%	Positivo
075	0.503	74%	Positivo
076	0.634	67%	Positivo
077	0.896	53%	Positivo
078	1.608	16%	Negativo
079	1.558	19%	Negativo
080	1.573	18%	Negativo
081	1.500	22%	Negativo
082	1.659	13%	Negativo
083	0.192	90%	Positivo
084	0.189	90%	Positivo
085	1.048	45%	Positivo
086	0.594	69%	Positivo

087	0.361	81%	Positivo
088	0.873	54%	Positivo
089	0.157	92%	Positivo
090	1.349	30%	Negativo
091	0.394	79%	Positivo
092	0.200	90%	Positivo
093	0.494	74%	Positivo
094	0.134	93%	Positivo
095	0.374	80%	Positivo
096	0.227	88%	Positivo
097	0.639	67%	Positivo
098	0.274	86%	Positivo
099	1.677	12%	Negativo
100	1.537	20%	Negativo
101	1.630	15%	Negativo
102	1.474	23%	Negativo
103	0.397	79%	Positivo
104	1.739	9%	Negativo
105	1.677	12%	Negativo
106	1.752	9%	Negativo
107	1.695	11%	Negativo
108	1.515	21%	Negativo
109	1.186	38%	Dudoso
110	1.620	15%	Negativo
111	1.529	20%	Negativo
112	1.412	26%	Negativo
113	1.007	47%	Positivo
114	1.803	6%	Negativo
115	1.357	29%	Negativo
116	1.710	11%	Negativo
117	1.713	11%	Negativo
118	0.403	79%	Positivo

119	1.146	40%	Positivo
120	1.649	14%	Negativo
121	1.529	20%	Negativo
122	0.182	91%	Positivo
123	0.838	56%	Positivo
124	0.267	86%	Positivo
125	1.214	37%	Dudoso
126	1.625	15%	Negativo
127	1.694	12%	Negativo
128	1.729	10%	Negativo
129	1.673	13%	Negativo
130	1.523	20%	Negativo
131	0.438	77%	Positivo
132	1.711	11%	Negativo
133	1.323	31%	Dudoso
134	1.566	18%	Negativo
135	0.425	78%	Positivo
136	1.349	30%	Negativo
137	1.699	11%	Negativo
138	1.640	14%	Negativo
139	1.725	10%	Negativo
140	1.614	16%	Negativo
141	1.260	34%	Dudoso
142	1.697	11%	Negativo
143	1.662	13%	Negativo
144	1.633	15%	Negativo
145	1.741	9%	Negativo
146	1.723	10%	Negativo
147	1.688	12%	Negativo

Anexo 20



Anexo 21

**Resultados análisis prueba Elisa pollos de cuatro
semanas a un año**

Referencia	OD
Control negativo	1.791
Control negativo	1.762
Control positivo	0.074
Control positivo	0.079

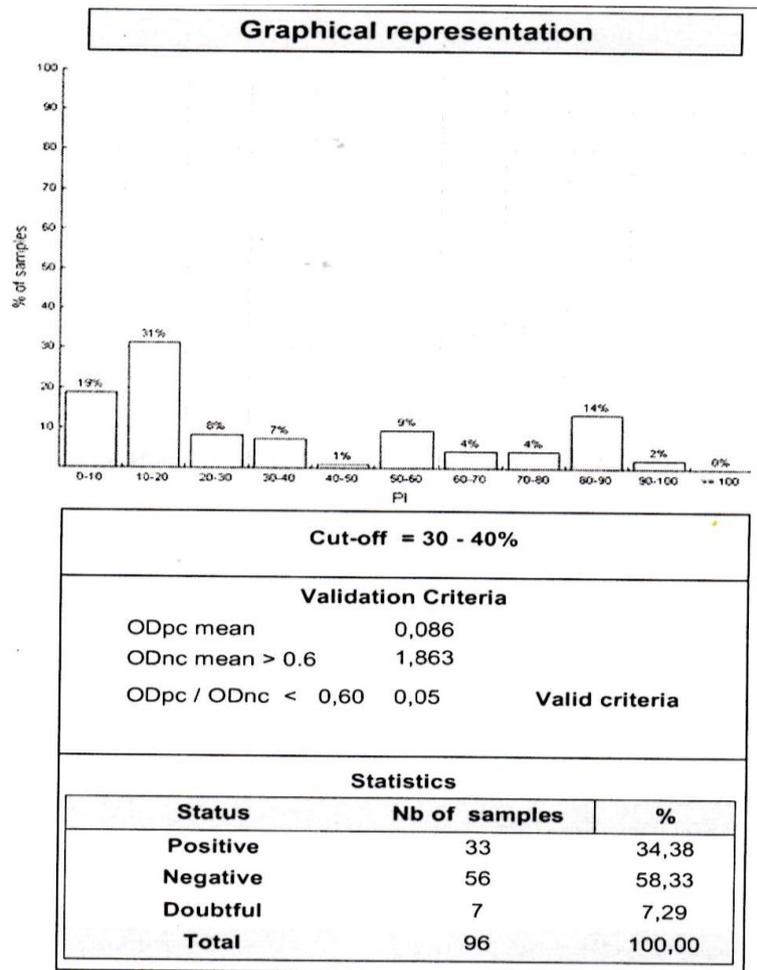
Identificación de campo de la muestra	OD	PI	Resultado
212	1.397	21%	Negativo
213	0.461	74%	Positivo
214	0.795	55%	Positivo
215	0.353	80%	Positivo
216	1.282	28%	Negativo
217	1.209	32%	Dudoso
218	0.527	70%	Positivo
219	1.619	9%	Negativo
220	1.689	5%	Negativo
221	1.778	0%	Negativo
222	0.272	85%	Positivo
223	0.209	88%	Positivo
224	1.349	24%	Negativo
225	0.147	92%	Positivo
226	0.845	52%	Positivo
227	0.295	83%	Positivo
228	0.849	52%	Positivo
229	0.855	52%	Positivo
230	1.601	10%	Negativo
231	1.480	17%	Negativo
232	1.622	9%	Negativo
233	0.285	84%	Positivo
234	0.293	84%	Positivo
235	1.655	7%	Negativo
242	1.107	38%	Positivo
243	0.320	82%	Positivo
244	0.226	87%	Negativo
245	0.193	89%	Dudoso
246	0.273	85%	Negativo

247	1.697	5%	Dudoso
236	0.418	76%	Dudoso
237	0.322	82%	Positivo
238	1.616	9%	Positivo
239	1.076	39%	Positivo
240	1.291	27%	Positivo
241	1.068	40%	Negativo
248	0.609	66%	Positivo
249	1.634	8%	Negativo
250	1.195	33%	Dudoso
251	1.500	16%	Negativo
252	1.461	18%	Negativo
253	1.410	21%	Negativo
254	1.489	16%	Negativo
255	1.484	16%	Negativo
256	1.559	12%	Negativo
257	1.649	7%	Negativo
258	1.617	9%	Negativo
259	0.775	56%	Positivo
260	1.584	11%	Negativo
261	0.979	45%	Positivo
262	0.695	61%	Positivo
263	1.344	24%	Negativo
264	0.680	62%	Positivo
265	0.627	65%	Positivo
266	1.457	18%	Negativo
267	1.558	12%	Negativo
268	0.468	74%	Positivo
269	1.516	15%	Negativo
270	1.649	7%	Negativo
271	1.494	16%	Negativo
272	1.526	14%	Negativo

273	1.144	36%	Dudoso
274	1.647	7%	Negativo
275	1.634	8%	Negativo
276	1.446	19%	Negativo
277	1.535	14%	Negativo
278	0.834	53%	Positivo
279	0.295	83%	Positivo
280	0.827	53%	Positivo
281	1.694	5%	Negativo
282	1.138	36%	Dudoso
283	0.766	57%	Positivo
284	0.812	54%	Positivo
285	1.477	17%	Negativo
286	1.460	18%	Negativo
287	1.577	11%	Negativo
288	1.525	14%	Negativo
289	0.204	89%	Positivo
290	1.467	17%	Negativo
291	1.497	16%	Negativo
292	1.405	21%	Negativo
293	1.493	16%	Negativo
294	1.538	13%	Negativo
295	1.558	11%	Negativo
296	1.325	25%	Negativo
297	1.623	9%	Negativo
298	1.564	12%	Negativo
299	1.654	7%	Negativo
300	1.577	11%	Negativo
301	0.162	91%	Positivo
302	1.559	12%	Negativo
303	1.537	14%	Negativo
304	1.688	13%	Negativo

305	1.780	9%	Negativo
306	1.698	13%	Negativo
307	1.597	18%	Negativo

Anexo 22



Anexo 23: Vacunas aviares

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

TÉCNICAS: HEMAGLUTINACIÓN

MÉTODOS: PEE/CV/03

CÓDIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CASA COMERCIAL	LOTE	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE CADUCIDAD	RESULTADOS HA NEWCASTLE		OBSERVACIONES
						DILUCIÓN	RESULTADO NC	
CV-v1705-224	VACUNA	JAMES BROWN PHARMA	B1610110	10/2016	04/2018	1/512	POSITIVO	

Límites de Referencia:

HEMAGLUTINACIÓN (HA)	
DILUCIÓN	RESULTADO
< 1/16	NEGATIVO
≥ 1/16	POSITIVO

Anexo 24

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

TÉCNICAS: TITULACIÓN DE VACUNAS AVIARES VIVAS

MÉTODOS: PEE/CV/07

CÓDIGO MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CASA COMERCIAL	LOTE	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE CADUCIDAD	TITULO DE DOSIS PROTECTORAS	OBSERVACIONES
CV-v1705-220	NEWVAC	JAMES BROWN PHARMA	8150909	09/2015	03/2017	10 ^{5,64}	Cepa La Sota B1

Anexo 25: Tablas de frecuencias

Gallinas reproductoras vacunadas				
Resultados prueba ELISA	Frecuencia absoluta (fi)	Frecuencia acumulada (Fi)	Frecuencia relativa (ni)	Frecuencia relativa acumulada (Ni)
Positivo reproductoras vacunadas	25	25	25/30=83.33%	25/30=83.33%
Negativo reproductoras vacunadas	4	25+4= 29	4/30=13.33%	29/30=96.66%
Dudoso reproductoras vacunadas	1	29+1=30	1/30=3.33%	1/30=100%
Total	N=30		ni= fi/N	Ni= Fi/N

Anexo 26

Gallinas reproductoras no vacunadas				
Resultados prueba ELISA	Frecuencia absoluta (fi)	Frecuencia acumulada (Fi)	Frecuencia relativa (ni)	Frecuencia relativa acumulada (Ni)
Positivo reproductoras no vacunadas	7	7	7/50=14%	7/50=14%
Negativo reproductoras no vacunadas	39	7+39=46	39/50=78%	46/50=92
Dudoso reproductoras no vacunadas	4	46+4=50	4/50=8%	50/50=100
Total	N= 50		ni= fi/N	Ni= Fi/N

Anexo 27

Pollos vacunados				
Resultados prueba ELISA	Frecuencia absoluta (fi)	Frecuencia acumulada (Fi)	Frecuencia relativa (ni)	Frecuencia relativa acumulada (Ni)
Positivo pollos vacunados	10	10	10/18=55.55%	10/18=55.55%
Negativo pollos vacunados	6	10+6=16	6/18=33.33%	16/18=88.88%
Dudoso pollos vacunados	2	16+2=18	2/18=11.11%	18/18=100%
Total	N=18		ni= fi/N	Ni= Fi/N

Anexo 28

Pollos vacunados				
Resultados prueba ELISA	Frecuencia absoluta (fi)	Frecuencia acumulada (Fi)	Frecuencia relativa (ni)	Frecuencia relativa acumulada (Ni)
Positivo pollos no vacunados	23	23	23/78=29.48%	23/78=29.48%
Negativo pollos no vacunados	50	23+50=73	50/78=64.10%	73/78=93.58%
Dudoso pollos no vacunados	5	73+5=78	5/78=6,41%	78/78=100%
Total	N=78		ni= fi/N	Ni= Fi/N

Anexo 29: Análisis estadístico Chi- cuadrado aves reproductoras y pollos

Presencia de anticuerpos			
Vacunación	Positivo	Negativo	Total
Madres vacunadas	25	4	29
Madres no vacunadas	7	39	46
Total	32	43	75

- Margen de error= 0.05
- Grados de libertad= 1
- H₀: Las aves de traspatio no desarrollan anticuerpos para la enfermedad de Newcastle debido a que no existe contacto con el virus.
- H₁: Las aves de traspatio desarrollan anticuerpos para la enfermedad de Newcastle debido a que existe contacto con el virus.

Frecuencias esperadas

$Fe (25) = \frac{32 * 29}{75} = 12.37$	$Fe (4) = \frac{29 * 43}{75} = 16.62$
$Fe (7) = \frac{46 * 32}{75} = 19.62$	$Fe (39) = \frac{46 * 43}{75} = 26.37$

Chi- cuadrado calculado

$$X^2 \text{ calculado} = \frac{(25-12.37)^2}{12.37} + \frac{(4-16.62)^2}{16.62} + \frac{(7-19.62)^2}{19.62} + \frac{(39-26.37)^2}{26.37} = 36.64 //$$

X^2 calculado 36.64 > X^2 por tabla 3.8415

Chi- cuadrado pollos

Presencia de anticuerpos			
Vacunación	Positivo	Negativo	Total
Pollos vacunados	10	6	16
Pollos no vacunados	23	50	73
Total	33	56	89

Frecuencias esperadas

$Fe (10) = \frac{33 * 16}{89} = 5.93$	$Fe (6) = \frac{16 * 56}{89} = 10.06$
$Fe (23) = \frac{73 * 33}{89} = 27.06$	$Fe (50) = \frac{73 * 56}{89} = 45.93$

Chi- cuadrado calculado

$$X^2 \text{ calculado} = \frac{(10-5.93)^2}{5.93} + \frac{(6-10.06)^2}{10.06} + \frac{(23-27.06)^2}{27.06} + \frac{(50-45.93)^2}{45.93} = 5.40 //$$

X^2 calculado 5.40 > X^2 por tabla 3.8415

