

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Descripción de casos positivos a la enfermedad de Newcastle en aves domésticas de Perú reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria y a un laboratorio privado los años 2015 al 2017”

**Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

Percy Danilo Ticona Avalos

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA – PERÚ

2018

*A mis padres, quienes fueron un gran apoyo
durante todo este tiempo que estudié
esta maravillosa carrera.*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a la Dra. Magali Salas y al Staff del laboratorio Alfabiol, por haberme brindado todo su apoyo durante todo el proceso.

También agradezco al Dr. Miguel Quevedo, al Dr. Jorge Mantilla y al Dr. Marco Montenegro por haberme facilitado el acceso a la información de SENASA.

ABSTRACT

The objective of the study was to describe the distribution of positive cases of Newcastle virus in domestic birds, reported by Servicio Nacional de Sanidad Agraria of Peru (SENASA) and the ALFABIOL laboratory, which were diagnosed by the Polymerase Chain Reaction Test. (PCR) during the period 2015 - 2017. To do this, the tabs of both institutions were compiled to then transcribe the information into a database in the Microsoft Excel program. The following variables were considered: type of domestic bird (backyard birds, fighting birds, chickens, birds of commercial posture and heavy breeding birds), seasons (spring, summer, autumn and winter) and the regions of origin of the sample (north, center and south). The information was summarized using descriptive statistics for qualitative variables. With respect to the type of bird, the fighting birds obtained a greater casuistry (36.2%) during the study period. In relation to the season of the year analyzed, it is concluded that the winter season caused a great impact in the breeding of fighting birds (41.9%) while, in the summer season, there were more positive reports in broiler chickens (51.7%). According to the reports analyzed by region of origin, broilers accounted for 45.9% of positive cases in the central region, while in the southern region, the frequency of positive reports in fighting birds was 46.4%. It is concluded that technologically advanced birds, specifically broiler chickens, maintain a frequency of positive cases throughout the year. This study is an analysis of the current situation of a disease that is being eradicated at national level through health programs.

Keywords: Newcastle, Polymerase Chain Reaction Test, domestic birds, technical upbringing

RESUMEN

El objetivo del estudio fue describir la distribución de los casos positivos al virus de Newcastle en aves domésticas, reportados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) y el laboratorio ALFABIOL, que fueran diagnosticados mediante la Prueba de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR) durante el periodo 2015 - 2017. Para ello, se recopiló las fichas de ambas instituciones para luego transcribir la información en una base de datos en el programa Microsoft Excel. Se consideraron las siguientes variables: tipo de ave doméstica (aves de traspatio, aves de riña, pollos, aves de postura comercial y aves reproductoras pesadas), estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno) y las regiones de procedencia de las muestra (norte, centro y sur). La información se resumió utilizando estadística descriptiva para variables cualitativas. Con respecto al tipo de ave, las aves de riña obtuvieron una mayor casuística (36,2%) durante el periodo de estudio. En relación con la estación del año analizada, se concluye que la estación de invierno causó un gran impacto en la crianza de aves de riña (41.9%) mientras que, en la estación de verano, hubo más reportes positivos en pollos de engorde (51.7%). Según los reportes analizados por región de procedencia, los pollos de engorde representaron el 45.9% de casos positivos en la región centro, mientras que, en la región sur, la frecuencia de reportes positivos en aves de riña fue de 46.4%. Se concluye que las aves de crianza tecnificada, específicamente pollos de engorde, mantiene una frecuencia de casos positivos durante todo el año. Este estudio, es un análisis de la situación actual de una enfermedad que se está tratando de erradicar a nivel nacional a través de programas sanitarios

Palabras claves: Newcastle, Reacción de cadena de la polimerasa, aves domésticas, crianzas tecnificadas

INTRODUCCIÓN

El virus de la enfermedad de Newcastle (ENC) está clasificado dentro de la familia *Paramyxoviridae*, Subfamilia *Paramyxovirinae*, género *Avularis*. Se reconocen 9 serotipos de paramixovirus aviares, el virus del Newcastle pertenece al tipo 1, los demás serotipos se identifican con las letras APMV (Avian paramyxovirus en idioma inglés), designación originada cuando estos virus estaban clasificados en el género *Paramyxovirus* (Villegas, 2014; Hirsh, & Chung, 1999)

Inicialmente se les agrupó solo como cepas lentogénicas, cepas mesogénicas y cepas velogénicas, pero la aparición de cuadros atípicos ha ido modificando la nomenclatura, por lo que se ha propuesto esta clasificación: La forma Doyle, también conocida como velogénica viscerotrópica, es una infección aguda que causa lesiones hemorrágicas en el aparato digestivo. La forma Beach, que pertenece a la forma neurotrópica velogénica, produce signos respiratorios y nerviosos. La forma Beaudette, es la menos patógena, la cual es usada para la elaboración de vacunas. La forma Hitchner, produce infecciones suaves y son del patotipo lentogénico, estos también son usados para la elaboración de vacunas vivas. La forma entérica-asintomática, es causado por un virus lentogénico que se ubica a nivel digestivo, pero no causa signos clínicos (Comotto, 2000; Alexander, 2000)

Esta enfermedad se transmite de aves enfermas a aves susceptibles sanas, principalmente por aerosoles, exudados mucoides y heces; y de forma vertical de reproductora a progenie. Existen ocho rutas de diseminación potencial: el movimiento de aves silvestres, aves de riña y aves comerciales; el contacto con otros animales; el desplazamiento de equipos y personas; el comercio de productos

avícolas; aerosoles suspendidos en el ambiente, alimento y agua contaminados; y por las vacunas (Alexander, 1988).

La enfermedad de Newcastle es altamente contagiosa, de curso fatal y de gran impacto socioeconómico, debido principalmente a las pérdidas productivas generadas durante la crianza, que hacen necesario el establecimiento y costeo de programas sanitarios, y también por la repercusión en la calidad de la canal y productos derivados de las aves, lo cual afecta la demanda del consumidor y el crecimiento socioeconómico según lo analizado por D. J. Alexander y D. A. Senne (Saif *et al.*, 2008). Además, la enfermedad representa una limitante para la comercialización y exportación de productos avícolas, dados los actuales esquemas de ordenamiento del comercio internacional (Ferrer *et al.*, 2012).

Las herramientas diagnósticas utilizadas para el control de esta enfermedad, tales como la técnica de Elisa y la prueba de Inhibición de la hemoaglutinación siguen siendo de gran importancia para la identificación de cuadros sospechosos y son fundamentales para el seguimiento de programas de vacunación (Ramani *et al.*, 2012), mientras que las pruebas moleculares como el PCR, permite identificar el virus y además clasificarlos como de alta o baja patogenicidad (Villegas, 2014).

En los últimos años se ha observado un incremento de aislamientos virales, principalmente a partir de brotes ocurridos en aves de riña (Ferrer *et al.*, 2012) y comerciales (Icochea, 2015a). En el estudio de Zegarra (2014), en el 2011 se llegó a reportar 89 casos positivos a Newcastle en aves doméstica, en dicho muestreo se concluyó que el departamento de Lima presentaba la mayor cantidad de casos positivos reportados. Las zonas ubicadas al norte de la provincia de Lima, como Huaral, Huaura y Barranca, que se caracterizan por criar diferentes especies y edades de aves en pequeñas poblaciones y a campo abierto, constituyen mayor riesgo en la transmisión de ENC, porque su índice

de prevalencia es solamente 0.78% menor que el índice encontrado en Lima, a pesar de la menor concentración de aves (Santa Cruz et al., 2013).

La enfermedad de Newcastle, está incluida dentro de la “Lista única de enfermedades, infecciones e infestaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) que entró en vigor desde el 2017 y según la cual, la Enfermedad de Newcastle, es de declaración obligatoria (OIE, 2017). En Perú, según la ley N°27332, Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) es la autoridad nacional en sanidad agraria, tiene como una de sus funciones: mantener y fortalecer los sistemas de vigilancia y diagnóstico de plagas y enfermedades (Congreso de la República, 2000). En el Decreto Supremo N°029-2007, los propietarios de establecimientos avícolas, criadores de aves de riña u ornamentales, que sospechen o conozca la existencia de la enfermedad de Newcastle, deben de informar de manera inmediata a SENASA, debido a que afecta a la salud pública, al comercio internacional y se disemina de manera rápida causando una alta mortalidad en aves. Otra función de SENASA es realizar monitoreos constantes a nivel nacional para verificar las condiciones sanitarias en aves de riña, aves de traspatio y aves de crianza semi intensiva e intensiva (SENASA, 2017).

La Enfermedad de Newcastle, es una enfermedad que se reporta a nivel mundial, debido a que no solo afecta a las aves, sino también al ser humano (OIE, 2017). En Perú, SENASA es la única entidad del Estado encargada de notificar dicha enfermedad, por lo tanto, realiza monitoreos anuales a nivel nacional en todas las crianzas avícolas que tiene censadas y mapeadas, para verificar el estado sanitario de las aves, los cuales incluyen análisis de laboratorio para determinar si existe la presencia de la enfermedad, sin embargo a pesar de su esfuerzo, aún existe poca confianza y falta de conocimiento en materia de reporte epidemiológico de parte del sector privado, para la notificación de dichas enfermedades, lo cual dificulta la documentación de la casuística real, resultados y conclusiones que contribuyan con el Plan de Erradicación (Ortiz, 2016). Esto podría sustentarse en el hecho que, esta enfermedad es endémica en nuestro país, por lo que, la prevalencia podría ser mayor

no solo en crianzas no tecnificada, sino también en crianza tecnificada, donde podría estar presente como consecuencia de fallas en factores como, bioseguridad, programa de vacunación, manejo de residuos, etc. (Icochea, 2016; Ravina, 2005). Sin embargo, en los departamentos que se encuentran en las regiones centro y sur del país también hay mayor probabilidad de casos en crianza no tecnificada, ya que estas aves actúan como hospedero y reservorio principal del virus de Newcastle (Ravina, 2005).

En este contexto, el objetivo del estudio fue recopilar información para determinar la distribución de los casos positivos a la Enfermedad de Newcastle durante los últimos tres años, en aves domésticas de diferentes regiones del Perú, a fin de aportar en el estudio epidemiológico necesario para la vigilancia, control y disminución de la casuística de la Enfermedad de Newcastle en el Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de Estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Lima. Se utilizó información del “Laboratorio ALFA BIOL”, ubicado en el distrito de Surquillo, Lima y del SENASA, a través de la recopilación de datos mediante la búsqueda informática desde su portal virtual.

Tipo de Estudio

El estudio corresponde a una investigación observacional descriptivo y retrospectivo que analiza la casuística de Newcastle diagnosticada en el laboratorio del SENASA y laboratorio ALFA BIOL durante el periodo 2015-2017.

Población Objetivo

La población objetivo fueron los registros de casos positivos a la Enfermedad de Newcastle en aves domésticas de todas las edades a nivel nacional, diagnosticados mediante la Técnica de PCR, tanto en el SENASA como el Laboratorio ALFA BIOL.

Criterios de inclusión y exclusión

En este estudio se incluyeron resultados diagnósticos a Newcastle proveniente de aves de traspatio, aves de riña, aves de crianza tecnificada y semi-tecnificada. No se incluyeron aves exóticas ni silvestres.

Recolección de muestras

Se recopiló información de SENASA Perú mediante la búsqueda informática desde su portal virtual, www.senasa.gob.pe, en la sección sanidad animal, sección Análisis de riesgo y Vigilancia

Epidemiológica, en donde se obtuvo acceso a los reportes semanales, que indican los lugares con casos positivo a la Enfermedad de Newcastle. En el caso del laboratorio ALFA BIOL, la recopilación de información fue a través de su base de datos. Tanto SENASA como en ALFA BIOL, se seleccionaron los casos con reportes positivos a dicha enfermedad mediante la técnica de PCR, lugar del brote, mes y tipo de crianza.

Procesamiento de muestras o datos

Los datos que se obtuvieron fueron transferidos a una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, donde se registró la información de los reportes en un cuadro, considerando: la procedencia (departamento y región geográfica), el mes y año de reporte y el tipo de ave. La clasificación de las regiones, se tomó en base a la macro regionalización del Ministerio de Salud.

- Región norte: Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Piura, San Martín y Tumbes
- Región centro: Ancash, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, Lima, Pasco y Ucayali
- Región sur: Apurímac, Arequipa, Cusco, Madre, de Dios, Moquegua, Puno y Tacna.

Plan de análisis de datos

Los datos fueron resumidos mediante estadística descriptiva a través de tablas de frecuencia, utilizando valores absolutos y relativos, distribuyendo los mismos de acuerdo a las variables de estudio.

Consideraciones éticas

En el caso de reportes de las prácticas privadas que salieron positivos a la Enfermedad de Newcastle, los nombres y ubicación específica de las empresas, se mantuvieron codificadas desde el Laboratorio, para salvaguardar la confidencial. Se solicitó la autorización para el uso de la data de ambas entidades. El estudio se inició una vez que el comité de Ética Institucional de la UPCH dio su aprobación mediante la constancia N°089-01-18.

RESULTADOS

El estudio recopiló 163 reportes de casos positivos al virus de Newcastle en aves domésticas de Perú, diagnosticadas mediante RT-PCR en el SENASA y en el Laboratorio ALFA BIOL, durante el periodo 2015 – 2017.

Las aves de riña presentaron una mayor presencia de casos positivos del virus de Newcastle durante el periodo en estudio, con 59 casos (36.2%), seguida de los reportes en aves de traspatio 44 (27%) y pollo de engorde 44 (27%), representando entre ellas el 90.2% del total de muestras analizadas tal como se detalla en el Cuadro 1.

En el año 2015 se reportaron 101 casos de aves positivas al virus de Newcastle, siendo el año en el que se obtuvo mayor detección de este agente. Durante dicho año se obtuvieron 81 casos positivos al virus de Newcastle entre aves de riña y traspatio, representando entre ambas el 80.2% de total de muestras analizadas. En el año 2016, el mayor porcentaje de positividad se obtuvo a partir de pollos de engorde, con 17 casos reportados. Durante el 2017 la presencia de casos positivos disminuyó en relación con los otros años en estudio, dentro de los cuales, el mayor porcentaje de positividad se reportó en pollos de engorde. Durante todo el periodo en estudio, las aves de postura comercial y reproductoras pesadas presentaron la menor positividad frente al virus de Newcastle. Toda esta información se presenta en el Cuadro 2.

En los resultados según región y tipo de ave, se observó que las aves de riña presentaron mayor frecuencia de reportes de positividad al virus de Newcastle en las regiones Norte y Sur, mientras que en la región Centro, los pollos de engorde presentaron la mayor frecuencia de reportes de positividad. No se encontró reportes de positividad en aves reproductoras de las regiones Norte y Sur. Los resultados se presentan en el Cuadro 3.

La mayor presencia de reportes de aves positivas al virus de Newcastle se registró durante la época de invierno. Las estaciones con más reportes de detección del virus de Newcastle fueron invierno y primavera, representando ambas el 62.5% del total de reportes de muestras positivas, dentro de las cuales, se reportaron un total de 38 casos positivos (37.3%) en aves de riña. La estación del año con menos reportes de presencia de aves positivas fue verano, siendo más frecuente los hallazgos en pollos de engorde. El detalle se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro1. Número total de casos positivos al virus de Newcastle reportados en el periodo 2015-2017.

Tipo de aves	Aves positivas	
	Nro.	%
Traspatio	44	27
Aves de riña	59	36.2
Pollos	44	27
Postura comercial	7	4.3
Reproductoras pesadas	9	5.5
TOTAL	163	100

Cuadro 2. Casos positivos al virus de Newcastle distribuidos según año de presentación de los casos.

Tipo de aves	Año de presentación de los casos de Newcastle					
	2015		2016		2017	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Traspatio	34	33.7	7	16.7	3	15
Aves de riña	47	46.5	10	23.8	2	10
Pollo	15	14.9	17	40.5	12	60
Postura comercial	5	5	1	2.4	1	5
Reproductoras pesadas	0	0	7	16.7	2	10
TOTAL	101	100	42	100	20	100

Cuadro 3. Número total de casos positivos al virus de Newcastle por región y tipo de ave reportados en el periodo 2015-2017.

Tipo de ave	Norte		Centro		Sur	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Traspatio	8	36.4	16	18.8	20	35.7
Ave de riña	14	63.6	19	22.4	26	46.4
Engorde	0	0	39	45.9	5	8.9
Postura comercial	0	0	2	2.4	5	8.9
Reproductoras pesadas	0	0	9	10.6	0	0
TOTAL	22	100	85	100	56	100

Cuadro 4. Número de casos positivos al virus de Newcastle por estación del año, reportados entre el periodo 2015-2017.

Tipo de ave	Verano		Otoño		Invierno		Primavera	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Traspatio	3	10.3	13	40.6	19	30.6	9	22.5
Ave de riña	11	37.9	10	31.3	26	41.9	12	30.0
Engorde	15	51.7	5	15.6	12	19.4	12	30.0
Postura	0	0.0	1	3.1	5	8.1	1	2.5
Reproductora	0	0.0	3	9.4	0	0.0	6	15.0
TOTAL	29	100	32	100	62	100	40	100%

DISCUSIÓN

Uno de los factores más importantes en la transmisión de esta enfermedad, es la forma de crianza que se desarrolla en la industria avícola peruana, como por ejemplo el uso de galpones abiertos, las fallas en la bioseguridad y la infraestructura rudimentaria que es empleada por gran parte de los avicultores. Estas condiciones de crianza hacen más probable el ingreso de agentes extraños y vectores de enfermedades al interior del galpón, facilita el contacto de aves silvestres con aves domésticas susceptibles y todo su entorno en general, representando un riesgo potencial para la transmisión de esta enfermedad, lo cual podría conllevar a una diseminación del virus hacia otros galpones de aves sanas, afectando la sanidad de la crianza. Esta forma de transmisión ha sido demostrada en Estados Unidos comparando crianzas en galpones abiertos y cerrados y relacionando a los casos positivos a Newcastle (USAHA, 1993; Woseber *et al.*, 1990).

Otro factor importante para la diseminación de esta enfermedad es la crianza de traspatio, presente como un potencial de riesgo de contaminación para aves sanas, debido a su comportamiento como reservorios de esta enfermedad. En el caso de las aves de riña, existe la falta de regulaciones para la actividad gallística clandestina, la cual congrega a numerosos especímenes de varias partes del mundo, muchas veces sin empadronar, convirtiendo este tipo de eventos en focos peligrosos de contaminación y diseminación (Icochea, 2015b).

Los resultados del análisis de la casuística de ambas instituciones tienen relación con lo mencionado, ya que se obtuvieron más reportes de casos positivos al virus de Newcastle en aves de riña, las cuales representaría una fuente potencial de contaminación y diseminación.

La región centro presentó mayor casuística de la enfermedad de Newcastle, la cual abarca la ciudad de Lima e Ica, donde la crianza intensiva, específicamente la crianza de aves de engorde se ha intensificado más, originando un gran problema en la crianza, al concentrar gran cantidad de aves en una misma zona, promoviendo a una mayor presión viral en campo, lo cual podría estar conllevando a la aparición cuadros respiratorios recurrentes, con mayor porcentaje de mortalidad.

Los planes establecidos por el SENASA para la erradicación de esta enfermedad han involucrado campañas de vacunación a nivel nacional, específicamente en aves de traspatio y aves de riña (SENASA, 2016), con un resultado positivo y alentador para el sector avícola, por lo que se puede observar que los focos infecciosos de esta enfermedad han ido disminuyendo desde el año 2015 al 2017 sobre todo en las regiones centro y sur del país.

Con respecto a las aves reproductoras, la frecuencia de reportes de casos positivos fue baja (5.52%) a comparación con los otros tipos de aves. Esto se puede atribuir a dos factores que influyen en la crianza, el manejo sanitario, el cual contempla programas de bioseguridad estrictos durante la crianza y los programas de vacunación para evitar la infección viral. Por lo general, en un plan vacunal estándar, se les aplican 4 ó 5 vacunas vivas y una vacuna inactivada antes del inicio de la producción. Las aves de posturas son muy susceptibles, por ello se les aplican programas de vacunación que incluye 3 vacunas vivas y 2 vacunas inactivadas antes del inicio de la producción (Icochea, 2015a).

Los resultados obtenidos, muestran que las aves son más susceptibles en las estaciones de invierno y primavera, esto puede explicarse debido al efecto del cambio de temperatura, sumado a un deficiente manejo de ventilación. Un estudio reportado por el centro de seguridad alimentaria y salud pública de la Universidad de Iowa reporto que el virus del Newcastle sobrevive en galpones contaminados y sin limpiar durante 7 días en verano, 14 días en primavera y hasta 30 días durante el invierno (ISU, 2016). Este estudio sustentaría el hecho que durante el invierno los reportes positivos

fueron descritos con mayor incidencia en aves de riña y traspatio, donde los sistemas de crianza, que incluyen manejo de cama, desechos, ventilación, no son supervisados, ni controlados bajo estándares de buenas prácticas, lo cual promueve la persistencia del virus en el medio ambiente y en las aves portadoras.

El cambio climático es un factor importante en la producción de aves de engorde. El estrés generado por las altas temperaturas y las fallas en el manejo tienen impacto en el sistema inmunológico del ave, produciendo una pobre respuesta a la vacunación (Honda *et al.*, 2012). Los resultados obtenidos tienen relación con lo antes mencionado ya que en la estación de verano se reportaron 15 casos positivos en aves de engorde siendo esta, el tipo de ave más afectada en dicha estación.

Según el estudio realizado en el laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2017) que abarcó desde 2014 hasta 2017, la mayoría de los casos positivos a la enfermedad de Newcastle fueron a partir de aves de riña, seguido de aves de posturas y pollos de engorde (Icochea, 2017). No se tienen datos acerca del número de muestras analizadas, ni la estación del año, los cuales son datos importantes para poder correlacionar con los resultados obtenidos en el estudio; sin embargo, si se mantienen la relación con la casuística en aves de riña.

En Perú, las pruebas más utilizadas para el diagnóstico de esta enfermedad son: el aislamiento viral en huevos embrionados y la prueba de PCR. Esta última, es la prueba de elección para la confirmación de casos positivos al momento de brindar el diagnóstico de esta enfermedad. Las ventajas más importantes es que tiene una alta sensibilidad (91.26 %) y especificidad (97.5 %), así como la rapidez de su corrida (Perera *et al.*, 2011; NVSL, 2005).

La prueba de Transcripción Reversa – Reacción en Cadena de la Polimerasa (RT-PCR), seguido de la prueba de secuenciación, han demostrado tener mayor poder discriminatorio para la tipificación y clasificación del virus de Newcastle, que por otras técnicas (Bernedo & Medina, 2009).

Los resultados obtenidos a través de los reportes de SENASA y del laboratorio privado, demuestran que el Perú sigue siendo un país endémico para la enfermedad de Newcastle, a pesar de las campañas y programas de vacunación que realiza el SENASA y la industria privada; tomando en consideración que el estudio recopila información de dos entidades que poseen resultados de la mayor parte de la industria avícola del país.

Los resultados obtenidos aportan información actualizada acerca de cuáles son las regiones y estaciones del año donde se presenta mayor frecuencia de casos positivos al virus de Newcastle, dicha información es importante debido a que, podría permitir elaborar un plan dirigido a las áreas de mayor riesgo para la diseminación de esta enfermedad, así como reforzar el control y vigilancia de los centros con actividad gallística; todo ello con el fin de que el Perú se declare un país libre de esta enfermedad en un futuro próximo.

CONCLUSIONES

El estudio sobre la Descripción de casos positivos a la enfermedad de Newcastle en aves domésticas de Perú reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria y a un laboratorio privado durante los años 2015 al 2017, llegó a las siguientes conclusiones:

- Las aves de riña obtuvieron la mayor presencia de casos positivos al virus de Newcastle en Perú entre el año 2015 y 2017, seguida de las aves de traspatio y engorde. En contraste, las aves reproductoras y de postura comercial, tuvieron la menor cantidad de reportes durante el periodo de estudio.
- La región centro y sur son las zonas que tuvieron mayor presencia de casos positivos al virus de Newcastle.
- Se reportó más casos positivos al virus de Newcastle en pollos de engorde en la región centro del país, seguida de aves de riña y traspatio.
- La estación del año con mayores reportes de casos positivos fue invierno y la estación con menor casuística al virus de Newcastle fue verano
- En la crianza intensiva, los pollos de engorde mostraron mayores reportes de positividad al virus de Newcastle

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, D. J. (1988). Methods of Spread. En *Newcastle Disease* (pp. 256–272). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Alexander, D.J. (2000) Newcastle disease and other avian paramyxoviruses. . *Revue Scientifique et Technique*, 19, pp.443-462.
- Bernedo, S. & Medina, E. (2009). 'PCR herramienta eficaz en el diagnóstico de enfermedades respiratorias para las aves: Remisión de muestras. *MAP La revista del mundo avicultor y porcicultor*, 2, pp. 60-63.
- Comotto. G. E. (2000). *Enfermedades de aves*. Lima: Zagazeta.
- Congreso de la Republica. (2007, noviembre 1). Ley N°27322, Decreto Supremo N° 029-2007 AG, Normas Legales, Capitulo III. El Peruano, p356403.
- Ferrer M. R., Icochea D, E., Salas S, A., & Mónica Alba Ch. (2012). 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, pp.67-74.
- Hirsh, D & Chung, Z. (1999) Paramyxoviridae. En: Chung, editor. *Veterinary Microbiology*. 2a Ed. Massachusetts: Blackwell Science. pp 407-409.
- Honda, B., Sersun, A., Costola-de-Souza, C., Quinteiro-Filho, W., Da Silva. J., Ferraz de Paula, V., Palermo-Neto, J. (2015). Effects of heat stress on peripheral T and B lymphocyte profiles and IgG and IgM serum levels in broilerchickens vaccinated for Newcastle disease virus. *Journal Poultry Science*, 94 pp. 2375-2381.

- Icochea, E (2017). Situación actual de la enfermedad de Newcastle en Perú y Latinoamérica. IX Seminario Internacional AMEVEA 2017. VI Encuentro Científico VIII EXPO AMEVEA. Lima: AMEVEA – Hotel Sheraton.
- Icochea, E (2016) Comportamiento de la enfermedad de Newcastle en países tropicales. XXIV Congreso Centroamericano y del Caribe de avicultura. Antigua Guatemala: FEDAVICAC – Hotel Casa Santo Domingo.
- Icochea, E. (2015a) Control de la enfermedad de Newcastle: desde la reproductora a la progenie. XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Guayaquil: CONAVE - Centro de Convenciones de Guayaquil.
- Icochea, E. (2015b) Epidemiología y Control de la Enfermedad de Newcastle. VIII Seminario Internacional AMEVEA 2015 VI Encuentro Científico VII EXPO AMEVEA. Lima: AMEVEA – Hotel Sheraton.
- Iowa State University (I.S.U.) (2016). Newcastle disease. Avian paramixovirus-1 Infection. Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/newcastle_disease.pdf
- OIE. (2017). *Enfermedades de la Lista de la OIE 2017: OIE - World Organisation for Animal Health*. agosto 15, 2017, de Oie.int Sitio web: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2017/>
- Ortiz, R. (2016) El virus de influenza aviar y de enfermedad de Newcastle en aves silvestres y domesticas tipo traspatio comercializadas en 11 mercados de Lima Metropolitana. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Científica del Sur. 112 p.
- Perera, C.L., Díaz de Arce, H & Pérez, L.J (2011) Actualización y perspectivas en el diagnóstico del virus de la influenza aviar. *Rev. Salud Animal*, 33, pp. 1-7.
- Ramani, RN., Kirubaharan, J., Koteeswaran A. (2012). Confirmation of B-Cell Epitope of Nucleoprotein of Newcastle Disease Viruses by Dot-ELISA and Peptide ELISA. *J. Poult. Sci.*, 11, pp.349-360.

- Ravina, P. (2005) Monitoreo serológico de la enfermedad de Newcastle efectuado en aves domésticas (*gallus gallus*) en Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Cuzco, Apurímac y Puno - 2001. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 37 p.
- Saif, Y.M., Fadly, A., Glisson, J., McDougald, L., Nolan, L., & Swayne, D. (2008). *Disease of Poultry*. Iowa: Blackwell Publishing.
- Santa Cruz J, F., Icochea D, E., Guzmán G, J., & Manchego S, A. (2013). Prevalencia de anticuerpos contra paramyxovirus aviar tipo 1 en pavos de crianza familiar en cuatro provincias de lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24, pp.92-97.
- SENASA (2017). Junín: Senasa colecta muestras serológicas para evaluar condiciones sanitarias de aves: SENASA, enero 9, 2018, de SENASA sitio web: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/junin-senasa-colecta-muestras-serologicas-para-evaluar-condicion-sanitaria-de-aves>.
- SENASA (2016). SENASA promueve vacunación de aves contra la enfermedad de Newcastle, abril 20, 2018, de SENASA PERU sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=jkUT-yBThyY>.
- USAHA (1993). Report of the committee on transmissible diseases of poultry and other avian species. Proc 96th Annu Meet US Anim Health Assoc, 1992. United States Animal Health Association: Richmond, VA, pp. 348–366.
- [NVSL] National Veterinary Services Laboratories. 2005. Real-Time RT-PCR Test for Detection of Virulent Newcastle Disease Virus. Ames, Iowa: United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service. General Technical Report N°AVPRO1505.03. 33p
- Villegas, P. (2014). *Epidemiología del Newcastle y estrategia para su control*. XIII Seminario Internacional de Patología y Producción Aviar. Athens, GA: AMEVEA – Universidad de Georgia.

- Wobeser, G., Leighton, F. A., Norman, R., Myers, D. J., Onderka, D., Pybus, M. J., Neufeld, J. L., Fox, G. A & Alexander, D. J. (1993). Newcastle disease in wild waterbirds in western Canada, 1990. *Canada Vet Journal* 34, pp353–359.
- Zegarra, J. (2014). Vigilancia de las enfermedades de las aves: Modelo de la enfermedad de Newcastle. *Actualidad Avipecuaria*, 8, pp.32-38.