

Vacunación contra Newcastle y Peste Porcina Clásica entre pequeños y medianos productores y su relación con brotes confirmados de enfermedad

Vaccination practices against Classical Swine Fever and Newcastle disease within small and medium farmers and its relationship with confirmed disease outbreaks

Micaela Planas¹, Néstor Falcón¹

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar los alcances de vacunación contra la enfermedad de Newcastle (ENC) y Peste Porcina Clásica (PPC) entre pequeños y medianos productores peruanos. Se recuperaron resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2018 para determinar su relación con los brotes confirmados de enfermedad publicados en los reportes epidemiológicos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) para los años 2016 - 2018. Los resultados obtenidos desde ambas fuentes de información fueron resumidos mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias absolutas y relativas. La comparación entre la presencia de brotes de PPC y NC reportadas por el SENASA en los departamentos y las prácticas de vacunación en al menos el 70% de los encuestados, se realizó utilizando la prueba exacta de Fischer. El estudio recuperó 1518 y 2774 encuestas de pequeños y medianos productores de aves y cerdos respectivamente. El 94.9% (1441) de los criadores de aves afirmaron haber vacunado a sus animales contra la ENC, mientras que el 76.7% (2127) afirmó haber vacunado a sus animales contra la PPC. Los departamentos con la mayor cantidad de brotes de ENC fueron Ica y Cajamarca, que sumaron en conjunto 44.8% (13/29) del total. En caso de PPC, los departamentos con la mayor cantidad de brotes fueron Cajamarca, Lima y Lambayeque que sumaron el 53% (79/149) del total de brotes, para el periodo de estudio. No se encontró asociación entre la presentación de brotes para ENC y PPC con la práctica de vacunación. Se concluye que existen departamentos con brotes periódicos de ENC y PPC en los que pequeños y medianos productores no participan en las campañas de vacunación organizadas por el SENASA, lo que representa un riesgo para la perpetuación de reservorios de dichas enfermedades, favoreciendo la persistencia de los virus en estas poblaciones animales.

PALABRAS CLAVE: Epidemia, aves, cerdos, Newcastle, peste porcina clásica.

SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate the reach of vaccination practices for classical swine fever (CSF) and Newcastle disease (ND) within small and medium farmers in Peru. Animal vaccination data found in the 2018 National Agricultural Poll (ENA) and confirmed disease outbreaks found in the epidemiologic reports published by the National Agrarian Health Service (SENASA) for the years 2016 – 2018 were recovered. The obtained results

¹ Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

were summarized through descriptive statistics utilizing absolute and relative frequencies. The relationship between the presence of disease outbreaks and vaccination practices below 70% of the population was evaluated utilizing Fisher's exact test. The study recovered 1518 and 2774 surveys from small and medium avian and pig farmers respectively. 94.9% (1441) of the total amount of avian farmers stated that they vaccinated their animals against ND, while 76.7% (2127) of the total amount of pig farmers stated that they vaccinated their animals against CSF. The departments with the highest quantity of outbreaks for ND were Ica and Cajamarca, which added up to 44.8% (13/29) of the total. In the case of CSF, the departments with the highest quantity of outbreaks were Cajamarca, Lima and Lambayeque, which added up to 53% (79/149) from the total number of outbreaks for the studied period. No association was found between the presence of CSF or ND outbreaks with vaccination practices. It is concluded that there are departments affected by illness with a proportion of small and medium farmers that do not participate in vaccination campaigns from SENASA, which represents a risk for the perpetuation of reservoirs of these diseases, favoring the persistency of these viruses within animal populations.

KEY WORDS: epidemic, birds, pigs, Newcastle, Classical Swine Fever

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción pecuarios representan fuentes de ingresos económicos para los productores y son parte de las industrias con futuros promisorios para el desarrollo de la economía en el Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2019). La mejora del sector pecuario debe de sostenerse en una sanidad animal protegida por las autoridades sanitarias quienes deben de encargarse de la prevención, control y eliminación de diferentes agentes endémicos o exóticos que pueden afectarlo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2020). El cuidado del comportamiento de las enfermedades de los animales de producción en el Perú se encuentra a cargo del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) el cual lo realiza a través del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Salud Animal (SENASA, 2015). La lista de enfermedades de notificación obligatoria se encuentra especificada en la Resolución Jefatural N°271-2008-AG-SENASA (Congreso de la República, 2008) y cuyos brotes son publicados cada semana epidemiológica por el SENASA.

Entre las enfermedades de notificación obligatoria que requieren particular atención se encuentran la enfermedad de Newcastle (ENC) en aves y la peste porcina clásica (PPC) en cerdos. Después de la Fiebre Aftosa, estas enfermedades se han convertido en un riesgo para la seguridad alimentaria y el desarrollo pecuario, con serias restricciones al comercio nacional e internacional de cerdos y aves, además de sus productos, para los países que la mantienen en condición endémica (FAO, 2013).

La ENC es una patología causada por un paramyxovirus que afecta principalmente a pollos, patos y pavos (Cuello et al., 2011). El Perú es considerado un país endémico para la enfermedad con presencia de brotes ocasionales anuales (SENASA, 2020). Las pérdidas económicas que ocasiona son grandes debido a altas tasas de mortalidad que pueden alcanzar el 100% y por los costos que conlleva la implementación de diversas medidas para su prevención y control (Miller, 2013). Todo animal expuesto o infectado debe ser eliminado y los galpones deben permanecer en vacío sanitario de 3 semanas (Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), 2020). La prevención de esta enfermedad incluye evitar el contacto entre aves de producción y aves silvestres, junto a la vacunación de las aves domésticas (Sharif et al., 2014)

En el caso de la PPC, esta enfermedad es causada por un pestivirus de la familia Flavoviridae para la cual el Perú es endémico. Causa extensas pérdidas económicas debido a que ocasiona mortalidad, abortos y una disminución en la fertilidad, requiriendo inversiones extras para que los animales lleguen al peso de sacrificio y para el control de la enfermedad (FAO, 2006). En el año 2009 se hizo un estudio de seroprevalencia en el Perú y se encontró que 15 departamentos tenían una seroprevalencia alta (>10,01%) en la mayoría de sus provincias (SENASA, 2009).

Una herramienta importante para el control de las enfermedades que tienen un impacto sobre la producción son las estrategias de prevención entre las cuales destaca la vacunación de las enfermedades consideradas endémicas en el país. Si bien es cierto que a nivel de explotaciones intensivas y grandes

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

productores pecuarios, las medidas preventivas y de bioseguridad se encuentran desarrolladas, es importante establecer estas medidas a nivel de los pequeños y medianos productores a fin de evitar que las enfermedades se mantengan latentes en estas poblaciones. En ese contexto, el objetivo del estudio fue evaluar los alcances de vacunación contra la ENC (aves) y la PPC (cerdos) entre pequeños y medianos productores, a partir de la evaluación de los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018 y determinar su relación con brotes de enfermedad confirmados y difundidos a través de los reportes epidemiológicos del SENASA.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio observacional, descriptivo y retrospectivo se desarrolló en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Los resultados de las encuestas realizadas a los pequeños y medianos productores pecuarios se recuperaron de la base de datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria – 2018, a la que se accedió a través del siguiente enlace: <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>. En el caso de los brotes confirmados de las enfermedades en estudio se recurrió a los reportes epidemiológicos del SENASA localizados en el siguiente enlace: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

El procedimiento para extraer la información de la Encuesta Nacional Agropecuaria (2018) fue el siguiente:

Descargar las bases de la encuesta a través de la página del INEI.

Abrir la segunda base (23_Cap1200b) en el programa SPSS de IBM.

Filtrar los datos y generar tablas que permitan analizar los resultados de la encuesta.

Procesar y movilizar las tablas a un archivo de Microsoft Excel 2016.

El procedimiento para extraer la información de los boletines epidemiológicos del SENASA fue el siguiente:

Descargar los boletines del año 2018 de la página oficial del SENASA.

Clasificar los boletines de acuerdo a la semana epidemiológica de emisión.

Revisar los casos notificados y separar aquellos que sean de importancia para el estudio.

Clasificar los casos notificados en cuadros considerando las siguientes variables:

Enfermedad, Localización, Año y Número de brotes.

Los resultados obtenidos en el estudio fueron resumidos mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias absolutas y relativas. La comparación entre la presencia de brotes de ENC y PPC reportadas por el SENASA y las prácticas de vacunación en al menos el 70% de los encuestados en los diferentes departamentos del Perú se realizó utilizando la prueba exacta de Fischer.

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética para el Uso de Animales de la UPCH mediante constancia Nro. 041 – 14 – 20

RESULTADOS

El estudio evaluó 1518 registros de pequeños y medianos productores de aves de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018, de los cuales el 94,9% (1441) afirmó haber vacunado a sus animales contra la ENC. Asimismo, se recuperaron 2774 registros de pequeños y medianos productores de cerdos, de los cuales el 76,7% (2127) afirmó haber vacunado a sus animales contra la PPC, el detalle de los resultados, distribuidos por departamento, se presenta en la tabla 1.

Los departamentos con la mayor cantidad de brotes de ENC fueron Ica y Cajamarca, que en conjunto sumaron el 44,8% (13/29) del total. En caso de la PPC, los departamentos con la mayor cantidad de brotes fueron Cajamarca, Lima y Lambayeque que sumaron el 53% del total de brotes (79/149). En la tabla 2 se presentan los brotes de enfermedades reportadas en boletines epidemiológicos del SENASA distribuido según departamento durante el periodo 2016-2018

La Prueba Exacta de Fischer no encontró asociación entre la presentación de brotes para las enfermedades en estudio y las respuestas de los encuestados acerca de la vacunación en su crianza, tomando como punto de corte el 70, 80 y 90% de respuestas afirmativas.

Tabla 1. Práctica de vacunación contra las enfermedades de Newcastle y Peste Porcina Clásica entre pequeños y medianos productores. Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

Departamento	Enfermedad de Newcastle			Peste Porcina Clásica		
	Total de encuestados	Encuestados que vacunaron		Total de encuestados	Encuestados que vacunaron	
		n	%		n	%
Amazonas	118	117	99,2	51	41	80,4
Ancash	37	34	91,9	274	185	67,5
Apurímac	28	24	85,7	345	219	63,5
Arequipa	38	37	97,4	38	27	71,1
Ayacucho	13	13	100,0	172	151	87,8
Cajamarca	88	82	93,2	87	59	67,8
Callao	6	6	100,0	5	5	100,0
Cusco	85	83	97,6	96	64	66,7
Huancavelica	6	6	100,0	70	59	84,3
Huánuco	57	56	98,2	259	232	89,6
Ica	97	95	97,9	79	67	84,8
Junín	13	12	92,3	82	65	79,3
La Libertad	105	96	91,4	229	206	90,0
Lambayeque	105	102	97,1	193	149	77,2
Lima	92	90	97,8	124	75	60,5
Loreto	39	35	89,7	23	10	43,5
Madre de Dios	102	93	91,2	42	19	45,2
Moquegua	6	6	100,0	41	31	75,6
Pasco	32	30	93,8	142	114	80,3
Piura	78	58	74,4	200	181	90,5
Puno	4	4	100,0	14	5	35,7
San Martín	294	290	98,6	67	42	62,7
Tacna	48	48	100,0	81	77	95,1
Tumbes	62	61	98,4	73	59	80,8
Ucayali	83	80	96,4	38	26	68,4
Total	1518	1441	94,9	2774	2127	76,7

DISCUSIÓN

La PPC es la segunda enfermedad con la mayor cantidad de brotes reportados en los años 2016-2018. Es una enfermedad de alta importancia económica para los productores debido a la mortalidad y a la pérdida de fertilidad en los animales, requiriendo recursos no presupuestados para controlar la enfermedad y para engordar a animales cuyo metabolismo se encuentra afectado (Blome et al., 2017). Adicionalmente, se calcula que la mayor parte del impacto económico directo de esta enfermedad a nivel de un país se

debe a la paralización del transporte de los animales afectados, llegando a un 45% de costos calculados (Saatkamp et al., 2000).

Los programas para el control de la PPC se encuentran principalmente regulados por el Reglamento Sanitario Porcino, aprobado por el decreto N° 002-2010-AG el cual describe las campañas de vacunación, trazabilidad de animales, manejo de cerdos muertos y sus desechos, acciones ante casos sospechosos, estrategias para manejar sospechas, cuarentena, monitoreo de centros productores porcinos

Tabla 2. Distribución de los brotes de enfermedades de Newcastle y Peste Porcina Clásica reportadas por departamento en boletines epidemiológicos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2016-2018

Departamento	Enfermedad de Newcastle				Peste Porcina Clásica			
	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Total	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Total
Amazonas	-	-	-	-	1	3	2	6
Ancash	-	-	-	-	6	3	3	12
Apurímac	1	-	-	1	-	-	-	-
Arequipa	1	-	2	3	-	-	-	-
Ayacucho	-	-	-	-	-	-	1	1
Cajamarca	4	-	2	6	7	8	7	22
Callao	-	-	-	-	1	2	-	3
Cusco	-	-	-	-	2	-	-	2
Huancavelica	-	1	-	1	-	-	-	-
Huánuco	2	-	-	2	-	2	3	5
Ica	-	2	5	7	-	3	3	6
Junín	-	-	-	-	-	4	4	8
La Libertad	1	-	-	1	6	7	4	17
Lambayeque	1	-	-	1	5	5	12	22
Lima	-	-	2	2	9	12	14	35
Loreto	1	-	-	1	-	-	-	-
Madre de Dios	-	-	-	-	1	-	-	1
Moquegua	-	-	1	1	-	-	-	-
Pasco	-	1	-	1	-	-	1	1
Piura	1	-	-	1	1	-	4	5
Puno	-	-	-	-	-	-	-	-
San Martín	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbes	-	-	-	-	1	2	-	3
Ucayali	1	-	-	1	-	-	-	-
Total	13	4	12	29	40	51	58	149

y las acciones de vigilancia epidemiológica, que son descritos en el Manual de Procedimientos para PPC (SENASA, 2010).

Los mayores obstáculos para el control de la PPC en el país son asociados a la crianza no tecnificada a nivel de pequeños y medianos productores. Al tener estas crianzas un carácter informal, los animales no siempre se encuentran disponibles al momento que el personal de SENASA se presenta para vacunar o los propietarios no llevan a sus animales a los puntos de vacunación cuando estas se realizan en puntos fijos. Por estas razones no se vacuna el número de animales

esperado, afectando las coberturas de vacunación (Nario, 2017).

El estudio evidencia una proporción menor del 70% de ganaderos que mencionan vacunar en dos de los tres departamentos con la mayor cantidad de brotes en el 2018 (Lima y Cajamarca). Los pequeños productores del tercer departamento, Lambayeque, reportaron una gran proporción de ganaderos que vacunaban contra PPC pero a pesar de ello presentaron una de las mayores cantidades de brotes de enfermedad en el periodo de estudio. Varias razones pueden ser atribuidas a esto como una cadena inadecuada de frío

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

para las vacunas, técnica de aplicación inadecuada o un mal protocolo de vacunación en los animales (Gempeler, 2000) que deben evaluarse y descartar a fin de mejorar la eficiencia de las inmunizaciones.

En el caso de las aves, la ENC es de importancia económica para los productores debido a las pérdidas por morbilidad y mortalidad de animales, la inmovilización de los centros productivos por acciones de interdicción y cuarentena, así como por el costo que implican las acciones de control. Los signos clínicos de la enfermedad varían dependiendo de la cepa involucrada, las cepas lentogénicas producen una enfermedad subclínica marcada por casos respiratorios leves con mortalidades insignificantes, las cepas mesogénicas causan cuadros respiratorios agudos con tasas de mortalidad menores al 10% y las cepas velogénicas ocasionan cuadros graves de letargo, inapetencia, diarreas, signos neurológicos, bajas de producción bruscas, muerte súbita y tasas de morbilidad y mortalidad que pueden alcanzar el 100%. Estas últimas dos cepas son las más importantes; la cepa mesogénica facilita el ingreso de otras enfermedades al centro productivo y la cepa velogénica extermina galpones enteros cuando no hay una inmunidad adecuada en los animales (Spickler, 2016). Para pequeños o medianos productores, esto puede significar una pérdida del 100% de su inversión, por lo cual vacunar es indispensable.

En busca de aumentar la posibilidad de control de la ENC en determinadas zonas geográficas. El SENASA está buscando establecer áreas geográficas libres para permitir la producción avícola con fines de exportación. Sin embargo, uno de los mayores obstáculos que podrían encontrarse es el riesgo de que los pequeños productores de crías de traspatio no vacunen a sus animales, creando así reservorios de la enfermedad que puede ser transmitida a centros extensivos de producción a través de vectores como las aves migratorias o silvestres y fómites (OIE, 2013). Por esta razón, los centros de producción intensiva se separan de zonas pobladas para evitar el contacto con la enfermedad, se restringe el estilo de vida de los trabajadores al no permitirles criar animales de traspatio y se solicita que permanezcan viviendo en la granja durante periodos continuos de trabajo con la finalidad de disminuir el riesgo de ingreso de patógenos a través de la movilización.

El control de la vacunación para la ENC se encuentra regulada por el “Reglamento de Control y Erradicación de la Enfermedad de Newcastle”,

aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2003-AG (MINAGRI, 2003). Se describe en este documento el uso de vacunas en pollos de engorde, gallinas ponedoras, gallinas reproductoras, aves de pelea y pavos de engorde. La crianza de traspatio sigue los mismos reglamentos para los pollos de engorde y las gallinas ponedoras.

En el caso de que uno de los centros de crianza intensiva adquiera la enfermedad, tendrán que seguir las normas de cuarentena reguladas por el SENASA, las cuales empiezan con la prohibición del ingreso o salida de aves o personas no autorizadas por el inspector a cargo. Para los pollos de engorde se incluye: restricciones de traslado, aplicación de medidas de bioseguridad, limpieza y desinfección de 30 días mínimos y el establecimiento de un periodo de observación de 6 meses mínimo. En el caso de las gallinas ponedoras, se incluye: cuarentena por el periodo de permanencia de los animales con desinfección de huevos, prohibición de muda o ingreso de nuevas aves, limpieza y desinfección de 30 días mínimo, periodo de observación de 6 meses (SENASA, 2003).

Ica fue el departamento con la mayor cantidad de brotes de la ENC, aunque la proporción de pequeños y medianos productores que vacunaron fue elevada. En ese sentido, sería importante estudiar la presencia de la enfermedad en vectores de la zona para buscar la razón por la cual este departamento se encuentra afectado, además de evaluar la viabilidad de las vacunas y la cadena de frío. Adicionalmente, se deben evaluar las prácticas de vacunación en los centros de producción extensiva o de mayor volumen, especialmente cuando se incorporan trabajadores nuevos que hayan requerido capacitación para el desarrollo de sus labores.

Es necesario concientizar a pequeños y medianos productores de aves y porcinos acerca de la importancia de vacunar a los animales contra la ENC y PPC, respectivamente, a fin de disminuir el riesgo de mantener reservorios para estas enfermedades, proteger su inversión pecuaria y disminuir el impacto económico de las mismas sobre sus sistemas productivos y de terceros. En el caso del país, el control y eliminación de estas enfermedades a través de la vacunación permitiría la apertura de fronteras de exportación. En el caso de la ENC, la OIE recomienda en el Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2019) que se presente un certificado veterinario internacional que pueda acreditar que las aves, huevos o semen se hayan encontrado en un país, una zona o un compartimiento libre de la enfermedad,

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

además de otros requisitos complementarios. La PPC produce limitaciones similares y las exigencias para exportación señalan como requisito que los animales hayan estado en una zona o compartimiento libre por los últimos 3 meses.

Un trabajo coordinado entre pequeños, medianos y grandes productores junto con las autoridades sanitarias facilitaría controlar y eliminar la ENC y la PPC. Esto beneficiaría de forma particular a cada uno de los actores de los sistemas productivos locales al incrementar rentabilidades. El país se vería beneficiado al proteger la salud y productividad de los animales destinados a exportación, superando así las barreras sanitarias limitantes. Comportamientos responsables de los miembros de la cadena productiva como el cumplir con los protocolos sanitarios y de bioseguridad así como notificar brotes de enfermedades, generan mayor confianza entre los interlocutores locales y ante la OIE, permitiendo así responder con mayor prontitud favoreciendo el control y eliminación de las enfermedades en las diferentes regiones del país.

CONCLUSIONES

El estudio llega a las siguientes conclusiones:

La presentación de los brotes de la ENC y la PPC no guarda relación con la práctica de vacunación en los animales declarados por los pequeños y medianos productores. Así se encuentran brotes de ENC y PPC en departamentos con diferentes niveles de práctica de vacunación contra dichas enfermedades, según lo declarado por los productores encuestados.

Para mantener buenos niveles de vacunación a nivel de los pequeños y medianos productores, es esencial que se fomente una conciencia de prevención que facilite el involucramiento de los criadores el cual permita alcanzar las coberturas de vacunación ideales programadas para PPC (SENASA, 2009) y ENC (SENASA, 2019)

Correspondencia:

Micaela Planas Risi
 Correo electrónico: micaela.planas.r@upch.pe

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Blome, S., Staubach, C., Henke, J., Carlson, J. C., & Beer, M. (2017). Classical Swine Fever—An Updated Review. *Viruses*, 9(4), 86. <https://doi.org/10.3390/v9040086>

2. Congreso de la República. (2008). Resolución Jefatural N° 271-2008-AG-SENASA Lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales en el territorio nacional. *Normas Legales*. p 378707-378709

3. Cuello, S., Vega, A., & Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *REDVET*, 12(6), 1-30.

4. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Perú obtuvo reconocimiento de la OIE como país libre de fiebre aftosa*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/230075/#:~:text=La%20totalidad%20del%20territorio%20peruano,de%20Delegados%20de%20la%20OIE>.

5. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Desarrollo de la producción y sanidad animal*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/u2200s/u2200s05.htm>

6. Gempeler, E. (2000). Causas más frecuentes de fallas en las inmunizaciones. *Honduras pediátrica*, 21(3), 26-31. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/2000/pdf/Vol21-3E-2000-7.pdf>

7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Informe Técnico: Producción Nacional*. Instituto Nacional de Estadística e Informática <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02-produccion-nacional-dic-2019.pdf>

8. Miller, P.J., & Koch, G. (2013). *Newcastle disease*. *Diseases of Poultry*, 13, 120-130.

9. Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. (2003). *Reglamento de Control y Erradicación de la Enfermedad de Newcastle*. *Normas Legales*. Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/11/0410.pdf>

10. Nario, M.J. (2017). *Caracterización de la crianza porcina de traspatio en el distrito de San Antonio – Huarochiri*. [Tesis para obtener el Título Profesional de Médica

11. Veterinaria, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1422/Nario_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. World Organization for Animal Health. (2013). *Newcastle Disease. Aetiology, Epidemiology, Diagnosis, Prevention and Control References*. World Organization for Animal Health. <https://www.oie.int/fileadmin/home/eng/>

- animal_health_in_the_world/docs/pdf/disease_cards/newcastle_disease.pdf
13. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*.
 14. Organización Mundial de Sanidad Animal. <https://www.oie.int/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/>
 15. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2020). *Enfermedad de Newcastle*. Organización Mundial de Sanidad Animal. <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/enfermedad-de-newcastle/>
 16. Saatkamp, H.W., Berentsen, P.B.M., & Horst, H.S. (2000). *General economic aspects of swine fever*. 9th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics.
 17. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2009). *Plan de Estrategia Sanitaria - Porcinos*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú.
 18. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2003). *Aprueban reglamento de control y erradicación de la Enfermedad de Newcastle*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SAN_AVI/1177.pdf
 19. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2009). *Plan de Estrategia Sanitaria: Peste Porcina Clásica*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/PSAPORCINA_ACTIVIDADES/Estrategia%20Sanitaria%20Porcino.pdf
 20. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2010). *Procedimiento: Control, Prevención y Erradicación de Peste Porcina Clásica*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/NOR_GEN_ENF_POR/Procedimiento%20PPC%20peste%20porcina.pdf
 21. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2015). *Sistema de Vigilancia Epidemiológica*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/sistema-de-vigilancia-epidemiologica/>
 22. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2019). *Plan zonal de erradicación de la enfermedad de Newcastle y control de la inocuidad en productos avícolas*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2019/07/Plan-Piloto-Zonal-FINAL-002.pdf>
 23. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2020. *Reporte Epidemiológico Semanal (Enfermedades de los Animales Terrestres)*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>
 24. Sharif, A., Ahmad, T., Umer, M., Rehman, A., & Hussain, Z. (2014). *Prevention and control of Newcastle disease*. International Journal of Agriculture Innovations and Research, 3,454-460.
 25. Spickler A.R., & Roth J.A. (2016). *Enfermedad de Newcastle*. Universidad de Iowa. http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/newcastle_disease.pdf