

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Comportamiento espacial y temporal de los casos positivos de enfermedades porcinas reportados a través de los boletines epidemiológicos semanales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Perú durante el periodo 2010 – 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Carolina Gan Long

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Lima - Perú

2020

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi asesor Dr. Néstor Falcón Pérez, quien con su conocimiento y apoyo me guio a través de cada proceso del proyecto, además de su gran paciencia y las palabras de aliento que recibí y así poder obtener el resultado deseado.

Por último, quiero agradecer a todas mis amigas y a mi familia por animarme durante esta etapa. En especial, a mis padres y hermana quienes estuvieron a mi lado.

ABSTRACT

The objective of this study was to describe the spatial and temporary behavior of positive cases of swine diseases reported through the weekly epidemiological bulletins of the National Agrarian Health Service (SENASA) at Peru during 2010 and 2018 period. To this end, the bulletins issued by SENASA and found in its website were used. The information obtained was transferred to a database and summarized in frequency tables with respect to year, month and region of each swine disease. The results showed that classical swine fever (439 and 3247) and porcine epidemic diarrhea (78 and 2597) presented the highest number of outbreaks and cases during the study period. Regarding the timing of outbreaks and cases by months, it is observed that some diseases occur throughout the year and others have been reported in specific months. Finally, Lima is the region that presents the highest number of outbreaks and cases of diseases such as classical swine fever, porcine epidemic diarrhea, transmissible gastroenteritis of swine, and porcine reproductive and respiratory syndrome. Based on this study's results, it is suggested to create training and health education programs aimed at producers in order to improve production conditions.

Key words: Swine, SENASA, behavior, spatial, temporary.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue describir el comportamiento espacial y temporal de los casos positivos de enfermedades porcinas reportados a través de los boletines epidemiológicos semanales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Perú durante el periodo 2010 – 2018. Para ello, se utilizó los boletines emitidos por el SENASA que se encuentran en su página web. La información obtenida fue transferida a una base de datos y resumida en tablas de frecuencia según año, mes y región para cada enfermedad porcina. Los resultados mostraron que el cólera porcino (439 y 3247) y la diarrea epidémica porcina (78 y 2597) presentan el mayor número de brotes y casos durante el periodo de estudio. En cuanto a la temporalidad de los brotes y casos por meses se observa que algunas enfermedades se presentan a lo largo del año y otras se han reportado en meses específicos. Finalmente, Lima es la región que presenta la mayor cantidad de brotes y casos de enfermedades como cólera porcino, diarrea epidémica porcina, gastroenteritis transmisible y síndrome disgenésico y respiratorio porcino. Con base a estos resultados del estudio, se sugiere crear programas de capacitación y educación sanitaria dirigidas a los productores con la finalidad de mejorar las condiciones de producción.

Palabras claves: Porcino, SENASA, comportamiento, espacial, temporal.

INTRODUCCIÓN

En el Perú, la porcicultura representa una de las bases del sector pecuario. Según las estimaciones oficiales para el 2017, el Perú alcanzaba una producción de 3'072,556 unidades, aunque el consumo de carne de cerdo aún se mantiene bajo (8.47 Kg/habitante/año) en comparación a otros países (MINAGRI, 2018; Agraria, 2019; Actualidad porcina, 2020). El último censo registrado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), nos indica que el sector agropecuario creció en 2,57%, debido a un resultado favorable por parte del subsector pecuario (6.33%) donde se evidenció un incremento de producción de huevos (16.2%), ave (7.4%), porcino (3.5%) y leche fresca (2.7%) (INEI, 2019).

La producción porcina se puede realizar en tres tipos de crianza: la tecnificada, semitecnificada y no tecnificada donde dependiendo del tipo de crianza cuentan con varios ámbitos como instalaciones, alimentación, reproducción, sanidad, etc. De estos ámbitos mencionados, la sanidad en los centros de producción es muy importante a tomar en cuenta para prevenir algunas enfermedades que puedan perjudicar al productor (Beyli et al., 2012; SENASA, 2020).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha definido una lista de enfermedades e infecciones de los suidos a nivel mundial, las que deben ser notificadas por la institución del país encargada en estos temas de salud animal (OIE, 2004). En el Perú la institución encargada es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Dentro de las enfermedades que se encuentran en la lista que deben ser reportadas para este sector se encuentra la cisticercosis porcina, encefalomiелitis por virus de Nipah, enfermedad vesicular porcina, gastroenteritis transmisible, peste porcina clásica, peste porcina africana, síndrome disgenésico y respiratorio porcino, neumonía enzoótica porcina, enfermedad del Valle de Seneca y diarrea epidémica porcina (SENASA, 2019); siendo las siguientes enfermedades las que han sido incluidas dentro de un programa de control debido al incremento de casos: peste porcina clásica, enfermedad de Aujeszky y síndrome disgenésico y reproductivo porcino (SENASA, 2010)

La peste porcina clásica es una enfermedad viral de la familia *Flaviviridae* que afecta a los cerdos doméstico y silvestres, tiene una distribución en gran parte del continente asiático, países de América del sur y el Caribe y países africanos (Blome *et al.*, 2017). Esta enfermedad se transmite por vía oral u oro nasal por contacto directo o indirecto. Los animales presentan signos que son variables; dependiendo de la cepa, edad, susceptibilidad del cerdo y forma de presentación. Los signos que puede presentar son fiebre, acurrucamiento, pérdida de apetito, conjuntivitis, estreñimiento seguido de diarrea, incoordinación o marcha irregular, asimismo, durante el progreso de la enfermedad se puede observar que en el abdomen, la cara interna de los muslos, oreja y la cola pueden desarrollar una coloración púrpura (CFSPH, 2009; Blome *et al.*, 2017). El diagnóstico se puede establecer mediante aislamiento del virus, detección del antígeno viral, detección del ácido nucleico viral y detección de anticuerpos específicos (Fiebre, 2008; CFSPH, 2009).

En cuanto a la enfermedad de Aujeszky es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta al cerdo y a la economía del país, esta enfermedad puede causar restricciones comerciales entre países (Wittmann, 1986; De la Sota, 2004). El virus de esta enfermedad pertenece a la familia *Herpesviridae* que el afecta a los cerdos que son los únicos hospederos de esta enfermedad y pueden ser portadores latentes; sin embargo, puede afectar casi todos los mamíferos domésticos y silvestres, teniendo una distribución en Europa, el Sudeste Asiático, América Central y América del Sur, y también México (Wittmann, 1986). Esta enfermedad se puede transmitir por vía respiratoria u oral por contacto estrecho entre animales, no obstante, el virus se puede encontrar en el aire y transmitir por medio de aerosol o fómites. Los signos varían de acuerdo a la edad del cerdo y se puede observar fiebre, apatía, anorexia, temblores, convulsiones u otros signos relacionados con el sistema nervioso central, además puede presentar signos respiratorios (Wittmann, 1986; CFSPH, 2009). El diagnóstico se puede realizar mediante el aislamiento del virus, por detección del ADN viral o antígenos y por serología (Wittmann, 1986).

El síndrome disgenésico y respiratorio porcino es una enfermedad viral de la familia *Arteriviridae* que afecta al cerdo doméstico y al jabalí y afecta a todas las edades (López-Heydeck *et al.*, 2015). Esta enfermedad se puede transmitir por contacto directo, vía aérea, semen y sangre (Rossow, 1998). Ya que esta enfermedad es multisistémica puede presentar signos como fiebre, diarrea, edema en párpados, disnea, anorexia, etc. (López-Heydeck *et al.*, 2015). En cuanto al área de reproducción, las marranas evidencian un

incremento de tasas de aborto, nacimiento de crías débiles o con malformación, incremento alterado del celo, disminución de tasa de partos, etc. El diagnóstico de esta enfermedad es complicado debido a las cepas que posee. Las técnicas que se realizan son serología junto con aislamiento viral inmunohistoquímica o transcripción reversa y reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) (Bøtner, 1997; López-Heydeck et al., 2015). Sobre esta enfermedad existe preocupación por parte de los productores debido al gran uso de técnica de inseminación, la que puede contagiar a las marranas sanas con semen contaminado y afectar el proceso productivo (Maes et al., 2008).

Un estudio realizado en EEUU en el año 2005 reveló que el síndrome respiratorio y reproductivo porcino causaban una pérdida económica de aproximadamente \$ 560.32 millones cada año, seguido de la peste porcina clásica (\$364.09 millones) y la enfermedad de Aujeszky (\$36.27 millones) (Neumann et al., 2005).

Existe un plan continental para la erradicación de la peste porcina clásica de las Américas propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 2000, el cual tiene el propósito de proponer estrategias para el control y erradicación de la PPC en los países que los integran y poder tener la condición de los países y/o áreas libres de esta enfermedad (FAO, 2011).

El Perú cuenta con un plan denominado estrategia sanitaria de control y erradicación de enfermedades en porcinos elaborado en el año 2010, con el propósito de realizar actividades de inmunización, vigilancia y control. Dentro de este plan se incluyen actividades para la peste porcina clásica que consiste en lograr coberturas de vacunación complementando con actividades de vigilancia epidemiológica y control estricto del movimiento porcino, sus productos y subproductos. En cuanto a la enfermedad de Aujeszky y el síndrome respiratorio y reproductivo porcino, la estrategia de control se sustenta en el monitoreo serológico, “sacrificio sanitario” de todo animal reactor, complementado con medidas de bioseguridad, control de movimiento de porcinos, productos y subproductos, además de capacitación de los productores (SENASA, 2010).

En un estudio realizado en granjas del Perú, se evidenció una mayor prevalencia en los animales provenientes de los criaderos de los alrededores de Lima mostraron una prevalencia de 27%, seguidas de las marranas de la selva (17%) y una menor prevalencia en los animales de la sierra (4%). (Manchego et al., 1998). No obstante, en otro estudio realizado en las crías semi-tecnificadas de Lima Metropolitana, se colectaron 463 muestras para detectar anticuerpos contra el virus de la enfermedad de

Aujeszky (EA) en porcinos mediante prueba de neutralización viral; encontrándose resultados negativos en todas las muestras (Castillo et al., 2016).

Otro estudio realizado en granja porcina no tecnificada para detectar anticuerpo contra el virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino mediante el uso de Elisa indirecta, consiguió recolectar 4526 muestras entre octubre de 2015 a marzo de 2016, en 23 de los 24 departamentos del Perú, obteniendo un 17.3% de cerdos positivos a anticuerpos contra el virus. Según departamento, las mayores prevalencias correspondieron a Lima con 62.2%, seguido por cerdos del departamento de Arequipa con 37.9% y Lambayeque con 31.3% (Quevedo et al., 2018).

En este contexto, es necesario conocer la distribución geográfica y el comportamiento en el tiempo de las principales enfermedades reportadas al SENASA a fin de priorizar estrategias de intervención de tipo preventivo, control y erradicación de dichas enfermedades porcinas y por ende mejorar las condiciones de salud de la población porcina, las características de producción y sobre todo garantizar la inocuidad de las carnes y mejorar economía de los productores. Por ello el objetivo del estudio fue describir el comportamiento espacial y temporal de los casos positivos de enfermedades porcinas reportados a través de los boletines epidemiológicos semanales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Perú durante el periodo 2010 – 2018.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de Estudio. -

La recolección, procesamiento y análisis de datos se realizó en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAVEZ – UPCH).

2. Tipo de Estudio. -

El diseño del estudio correspondió a una investigación observacional descriptiva retrospectiva.

3. Población Objetivo y tamaño de muestra. -

La población objetivo fueron los Reportes Epidemiológicos Semanales emitidos por el SENASA entre los años 2010 - 2018. Estos boletines son de libre acceso y se encuentran en la siguiente página web: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

4. Criterios de inclusión y exclusión. -

Se incluyó todos los boletines emitidos desde el año 2010 al 2018 considerando solo la información referente a enfermedades porcinas y cuyos resultados fueron positivos.

5. Recolección de información. -

Los boletines fueron descargados y clasificados de acuerdo a las variables del estudio. La información obtenida a partir de los boletines fue transferida a una base de datos en el programa Microsoft Excel, se utilizó un lenguaje numérico con la finalidad de facilitar los cálculos estadísticos.

Las variables que se consideraron fueron los siguientes:

- Enfermedades: cólera porcino, diarrea epidémica porcina, estomatitis vesicular, gastroenteritis transmisible, miasis por *Cochliomyia hominivorax*, síndrome disgenésico y respiratorio porcino y rabia.
- Número de casos positivos.
- Distribución geográfica (región, departamento, provincia o distrito).
- Año de registro de la enfermedad.
- Mes de registro de la enfermedad.
- Semana de registro de la enfermedad.

6. Plan de análisis de datos. -

La información recolectada fue resumida en tablas de frecuencia y gráficos, distribuidos por años, meses y regiones de cada enfermedad. En todos los casos se determinaron las frecuencias absolutas y frecuencias relativas.

7. Consideraciones éticas. -

El estudio no tuvo ningún compromiso ético, las bases de datos utilizadas son de libre disposición y se encuentran publicadas en el portal del SENASA. El estudio recibió la aprobación del Comité de Ética de la UPCH con constancia Nro. 074 – 09 – 19.

RESULTADOS

El estudio recolectó información de 1678 notificaciones durante el periodo 2010 a 2018, de los cuales se seleccionó 627 notificaciones que cumplen con los criterios de inclusión mencionados, además se obtuvo 6331 casos.

En cuanto a las 627 brotes, el 70.01% (439/627) fue de cólera porcino, el 12.44% (78/627) fue de diarrea epidémica porcina, el 0.95% (6/627) fue de estomatitis vesicular tipo New Jersey, el 2.71 % (17/628) fue de gastroenteritis transmisible, el 11.32% (71/627) fue de miasis por *Cochliomyia hominivorax*, el 1.59% (10/627) fue de PRRS y el 0.95% (6/627) fue de rabia.

De los 6331 casos, el 51.28% (3247/6331) fue de cólera porcino, el 41.02% (2597/6331) fue de diarrea epidémica porcina, el 0.9% (57/6331) fue de estomatitis vesicular tipo New Jersey, el 4.94% (313/6331) fue de gastroenteritis transmisible, el 1.37% (87/6331) fue de miasis por *Cochliomyia hominivorax*, el 0.37% (24/6331) fue de PRRS y el 0.09% (6/6331) fue de rabia.

En cuanto el año con mayor número de reporte para el cólera porcino fue el 2010 con 25.5% (112/439), en el caso de la diarrea epidémica porcina fue el 2014 con 39.7% (31/78). En las enfermedades con menor reporte fue rabia, donde el año con mayor número de reporte fue 2013 con 33.3% (2/6) y el 2015 para la estomatitis vesicular tipo New Jersey con 66.7% (4/6). El detalle de los brotes de enfermedad porcina por año y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 1.

En el cuadro 2 se observa los números de casos de las enfermedades respecto al año, que están relacionado al cuadro 1. En el caso del cólera porcino fue el 2010 con 19.8% (644/3247), en cuanto a la diarrea epidémica porcina fue el 2014 con 75.4% (1957/2597). En las enfermedades con menor número de casos fue rabia, donde el año con mayor número de caso fue 2013 con 33.3% (2/6) y el 2014 para PRRS con 50% (12/24). El

detalle de los casos de enfermedad porcina por año y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 2.

En cuanto a los meses con mayor reporte para cólera porcino fue agosto con 15.7 % (69/439), en el caso de la diarrea epidémica porcina, se observa un incremento de número de brotes a partir de septiembre en adelante, siendo noviembre y diciembre los meses con mayor número de brote con 19.2% (15/78). En las enfermedades con menor reporte fue rabia, donde el mes con mayor número de reporte fue abril con 33.3% (2/6) y la estomatitis vesicular tipo New Jersey en el mes de abril con 83.3% (5/6). El detalle de los brotes de enfermedad porcina por mes y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 3.

En el cuadro 4 se observa los números de casos de las enfermedades respecto al mes, que están relacionado al cuadro 2. En el caso del cólera porcino fue agosto con 19.2% (625/3247), en cuanto a la diarrea epidémica porcina fue diciembre con 21.1% (549/2597). En las enfermedades con menor número de casos fue rabia, donde el mes con mayor número de caso fue abril con 33.3% (2/6) y en diciembre para PRRS con 45.8% (11/24). El detalle de los casos de enfermedad porcina por mes y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 4.

Ambos cuadros muestran que enfermedades como cólera porcino, diarrea epidémica porcina y miasis por *Cochliomyia hominivorax* se reportan en casi todos los meses, pero cierta enfermedad como gastroenteritis transmisible, estomatitis vesicular tipo New Jersey, PRRS y rabia son reportadas en ciertos meses.

En cuanto a los números de brotes respecto a las regiones. El cólera porcino, se reporta en todas las regiones, siendo lima, la región con mayor número de casos con 21.4% (94/439), en el caso de la diarrea epidémica porcina, se registra en Moquegua con 28.2% (22/78). En las enfermedades con menor reporte fue rabia, donde la región con mayor número de reporte fue Apurímac con 66.7% (4/6) y en Piura para la estomatitis vesicular tipo New Jersey con 50% (3/6). El detalle de los brotes de enfermedad porcina por región y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 5.

En el cuadro 6 se muestra los números de casos respecto a las regiones. En cuanto a cólera porcino se observa una similitud con el cuadro 5, obteniendo 29.1% (946/3247), en el caso de la diarrea epidémica porcina, se registra en Lima con 43.2% (1122/2597). En las enfermedades con menor reporte fue rabia, donde la región con mayor número de reporte

fue Apurímac con 66.7% (4/6) y en Lima para PRRS con 87.5% (21/24). El detalle de los brotes de enfermedad porcina por región y tipo de enfermedad se observa en el cuadro 6.

Cuadro 1. Brotes de enfermedad porcina distribuidos según año de ocurrencia de notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera Porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
2010	112	25.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2011	35	8	..	..	..	..	3	17.6	..	..	1	10	..	..
2012	40	9.1	..	..	..	..	3	17.6	..	..	..	..	1	14.3
2013	61	13.9	..	..	..	..	11	64.7	..	..	..	..	2	33.3
2014	23	5.2	31	39.7	..	..	..	..	..	..	8	80	1	14.3
2015	15	3.4	7	9	4	66.7	..	..	7	9.9	..	..	1	14.3
2016	43	9.8	30	38.5	..	..	..	..	30	42.3	..	..	1	14.3
2017	52	11.8	7	9	2	33.3	..	..	30	42.3	..	..	..	..
2018	58	13.2	3	3.8	..	..	..	..	4	5.6	1	10	..	..
Total	439	100	78	100	6	100	17	100	71	100	10	100	6	100

Cuadro 2. Distribución de porcinos afectados según año de ocurrencia de casos notificados y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
2010	644	19.8	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
2011	502	15.5	.-.	.-.	.-.	.-.	64	20.4	.-.	.-.	11	45.8	.-.	.-.
2012	139	4.3	.-.	.-.	.-.	.-.	8	2.6	.-.	.-.	.-.	.-.	1	16.7
2013	390	12	.-.	.-.	.-.	.-.	241	77	.-.	.-.	.-.	.-.	2	33.3
2014	161	5	1957	75.4	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	12	50	1	16.7
2015	335	10.3	88	3.4	12	21.1	.-.	.-.	9	10.3	.-.	.-.	1	16.7
2016	188	5.8	464	17.9		0	.-.	.-.	33	37.9	.-.	.-.	1	16.7
2017	334	10.3	72	2.8	45	78.9	.-.	.-.	38	43.7	.-.	.-.	.-.	.-.
2018	554	17.1	16	0.6	.-.	.-.	.-.	.-.	7	8	1	4.2	.-.	.-.
Total	3247	100	2597	100	57	100	313	100	87	100	24	100	6	100

Cuadro 3. Brotes de enfermedades porcinas distribuidos según mes de ocurrencia de la notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Enero	35	8	4	5.1	.-	.-	.-	.-	2	2.8	.-	.-	.-	.-
Febrero	30	6.8	1	1.3	.-	.-	.-	.-	14	19.7	.-	.-	1	14.3
Marzo	35	8	3	3.8	.-	.-	.-	.-	6	8.5	.-	.-	.-	.-
Abril	46	10.5	.-	.-	5	83.3	.-	.-	17	23.9	.-	.-	2	33.3
Mayo	47	10.7	1	1.3	.-	.-	2	11.8	5	7	1	10	.-	.-
Junio	38	8.7	4	5.1	1	16.7	1	5.9	7	9.9	.-	.-	1	14.3
Julio	27	6.2	5	6.4	.-	.-	1	5.9	7	9.9	.-	.-	1	14.3
Agosto	69	15.7	9	11.5	.-	.-	2	11.8	1	1.4	.-	.-	.-	.-
Setiembre	43	9.8	11	14.1	.-	.-	4	23.5	1	1.4	5	50	.-	.-
Octubre	28	6.4	10	12.8	.-	.-	3	17.6	1	1.4	.-	.-	.-	.-
Noviembre	20	4.6	15	19.2	.-	.-	4	23.5	5	7	3	30	1	14.3
Diciembre	21	4.8	15	19.2	.-	.-	.-	.-	5	7	1	10	.-	.-
Total	439	100	78	100	6	100	17	100	71	100	10	100	6	100

Cuadro 4. Distribución de porcinos afectados según mes de ocurrencia de casos notificados y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Enero	552	17	24	0.9	.-	.-	.-	.-	2	2.3	.-	.-	.-	.-
Febrero	114	3.5	4	0.2	.-	.-	.-	.-	14	16.1	.-	.-	1	16.7
Marzo	184	5.7	9	0.3	.-	.-	.-	.-	13	14.9	.-	.-	.-	.-
Abril	466	14.4	.-	.-	45	78.9	.-	.-	19	21.8	.-	.-	2	33.3
Mayo	345	10.6	2	0.1	.-	.-	7	2.2	7	8	1	4.2	.-	.-
Junio	212	6.5	13	0.5	12	21.1	1	0.3	8	9.2	.-	.-	1	16.7
Julio	115	3.5	75	2.9	.-	.-	4	1.3	7	8	.-	.-	1	16.7
Agosto	625	19.2	184	7.1	.-	.-	10	3.2	1	1.1	.-	.-	.-	.-
Setiembre	195	6	997	38.4	.-	.-	198	63.3	2	2.3	6	25	.-	.-
Octubre	221	6.8	276	10.6	.-	.-	24	7.7	1	1.1	.-	.-	.-	.-
Noviembre	93	2.9	464	17.9	.-	.-	69	22	6	6.9	6	25	1	16.7
Diciembre	125	3.8	549	21.1	.-	.-	.-	.-	7	8	11	45.8	.-	0
Total	3247	100	2597	100	57	100	313	100	87	100	24	100	6	100.

Cuadro 5a. Brotes de enfermedades porcinas distribuidos según región de ocurrencia de la notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.
Amazonas	7	1.6	.-.	.-.	.-.	.-.		0	3	4.2	.-.	.-.	1	14.3
Ancash	21	4.8	.-.	.-.	.-.	.-.	4	23.5	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Apurímac	9	2.1	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	4	66.7
Arequipa	1	0.2	11	14.1	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	1	10	1	14.3
Ayacucho	13	3	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	.-.	.-.
Cajamarca	36	8.2	4	5.1	1	16.7	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Callao	14	3.2	3	3.8	.-.	.-.	1	5.9	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Cusco	5	1.1	1	1.3	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	.-.	.-.
Huancavelica	1	0.2	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Huánuco	13	3	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Ica	29	6.6	18	23.1	.-.	.-.	1	5.9	4	5.6	.-.	.-.	.-.	.-.
Junín	13	3	1	1.3	.-.	.-.	1	5.9	2	2.8	.-.	.-.	.-.	.-.
La Libertad	26	5.9	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	.-.	.-.

Cuadro 5b. Brotes de enfermedades porcinas distribuidos según región de ocurrencia de la notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Lambayeque	73	16.6	.-.	.-.	1	16.7	.-.	.-.	7	9.9	.-.	.-.	.-.	.-.
Lima	94	21.4	13	16.7	.-.	.-.	10	58.8	1	1.4	8	80	.-.	.-.
Loreto	1	0.2	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	2	2.8	.-.	.-.	.-.	.-.
Madre de Dios	5	1.1	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Moquegua	2	0.5	22	28.2	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Pasco	12	2.7	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Piura	29	6.6	.-.	.-.	3	50	.-.	.-.	39	54.9	1	10	.-.	.-.
Puno	14	3.2	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	.-.	.-.
San Martín	3	0.7	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Tacna	3	0.7	4	5.1	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Tumbes	12	2.7	.-.	.-.	1	16.7	.-.	.-.	7	9.9	.-.	.-.	.-.	.-.
Ucayali	3	0.7	1	1.3	.-.	.-.	.-.	.-.	1	1.4	.-.	.-.	.-.	.-.
Total	439	100	78	100	6	100	17	100	71	100	10	100	6	100

Cuadro 6a. Número de porcinos afectados distribuidos según región de ocurrencia de la notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Amazonas	15	0.5	..	..	..	..	0		3	3.4	..	..	1	16.7
Ancash	349	10.7	..	..	..	..	10	3.2	..	..	..	..	..	..
Apurímac	12	0.4	..	..	..	..	..	..	1	1.1	..	..	4	66.7
Arequipa	5	0.2	847	32.6	..	..	..	..	..	..	2	8.3	..	..
Ayacucho	20	0.6	..	..	..	..	..	..	1	1.1	..	..	1	16.7
Cajamarca	148	4.6	16	0.6	12	21.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Callao	225	6.9	21	0.8		0	9	2.9	..	..	..	..	..	..
Cusco	40	1.2	3	0.1	..	..	..	..	1	1.1	..	..	..	..
Huancavelica	5	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Huánuco	42	1.3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ica	79	2.4	70	2.7	..	..	11	3.5	5	5.7	..	..	..	..
Junín	18	0.6	26	1	..	..	10	3.2	4	4.6	..	..	..	..
La Libertad	582	17.9	..	..	..	..	..	..	7	8	..	..	..	..

Cuadro 6b. Número de porcinos afectados distribuidos según región de ocurrencia de la notificación y tipo de enfermedad diagnosticada. Periodo de estudio 2010-2018.

Año	Cólera porcino		Diarrea Epidémica Porcina		Estomatitis Vesicular		Gastroenteritis transmisible		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		PRRS		Rabia	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Lambayeque	368	11.3	.-.	.-.	33	57.9	.-.	.-.	7	8	.-.	.-.	.-.	.-.
Lima	946	29.1	1122	43.2	.-.	.-.	273	87.2	1	1.1	21	87.5	.-.	.-.
Loreto	8	0.2	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	2	2.3	.-.	.-.	.-.	.-.
Madre de Dios	18	0.6	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Moquegua	52	1.6	461	17.8	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Pasco	32	1	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Piura	170	5.2	.-.	.-.	5	8.8	.-.	.-.	44	50.6	1	4.2	.-.	.-.
Puno	19	0.6	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	2	2.3	.-.	.-.	.-.	.-.
San Martín	11	0.3	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Tacna	10	0.3	21	0.8	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.	.-.
Tumbes	19	0.6	.-.	.-.	7	12.3	.-.	.-.	7	8	.-.	.-.	.-.	.-.
Ucayali	54	1.7	10	0.4	.-.	.-.	.-.	.-.	2	2.3	.-.	.-.	.-.	.-.
Total	3247	100	2597	100	57	100.1	313	100	87	99.6	24	100	6	100.1

DISCUSIÓN

La aparición de brotes de enfermedades porcinas en el país perjudica económicamente al productor y al país. Dichas enfermedades deben ser reportadas al SENASA, para llevar a cabo los planes de vigilancia, prevención y control de las enfermedades. El Estado ha formulado varios decretos supremos como la ley general de sanidad agraria, reglamento del sistema sanitario porcino y planes de estrategia sanitaria, con el fin de garantizar la sanidad de los animales que son de importancia económica para el país (SENASA, 2008, 2010).

En el año 2010 se observa un incremento en el número de brote de cólera porcino probablemente debido al incremento, ese mismo año se implementó el proyecto denominado “Control y Erradicación de Enfermedades en Porcinos” realizándose trabajos de vacunación, vigilancia y control de esta enfermedad. Con el proyecto en marcha y medidas tomadas, se observó que en los siguientes años el cólera porcino fue disminuyendo en el número de notificaciones. Además, en ese mismo año se realizó la vacunación tipo anillo en las zonas donde se encontraba afectadas medidas que habría favorecido el control de la diseminación de la enfermedad debido a la disminución de animales susceptibles (Ferrer *et al.*, 2010; SENASA, 2010).

La principal medida de control del cólera porcino es la vacunación. Es por ello que el Perú viene realizando campañas de vacunación a nivel nacional de manera sostenida bajo la supervisión del SENASA. El tipo de vacuna que se usa es a bases de virus vivo modificado de la “Cepa China Lapinizada” o en cultivo celular (SENASA, 2010).

Esta enfermedad puede encontrarse tanto en granja tecnificada como no tecnificada. En esta última, se reconoce que la principal causa de morbi-mortalidad fueron los problemas diarreicos y la enfermedad del cólera porcino (Morales *et al.*, 2014). Por otro lado, Camargo *et al.* (2002) realizó un estudio en granjas tecnificadas del valle de Lima y encontró que el 2.4% (4/166) animales fueron portadores de virus de la cólera porcina

post vacunación; sugiriendo que estos animales son inmunotolerantes y reservorio de este virus en la granja. Además, en otro estudio realizado en lechones sobre la persistencia de anticuerpos vacunales contra el virus de la cólera porcina con diferentes métodos de vacunación en marranas, se encontró que los lechones aún tenían los anticuerpos pasivos hasta la séptima semana y que el protocolo de vacunación de las marranas influye en los niveles de anticuerpo pasivo. Asimismo, la autora comenta la importancia de la ingesta de calostro de los lechones y las medidas sanitaria que debe tener la granja (Portilla *et al.*, 2009).

Otro estudio realizado en lechones, se encontró que los anticuerpos calostrales ya no fueron detectados a los 52 días de edad y los lechones sin inmunización pasiva mostraron ser inmunocompetentes tanto a los 7 como 21 días de edad (Carranza *et al.*, 2007). La presencia de anticuerpos pasivo derivado del calostro pueden interferir con los resultados de la vacunación (Vandeputte *et al.*, 2001; Suradhat *et al.*, 2007). Los resultados esperados de la vacunación pueden verse influenciado por la presencia de inmunidad pasiva y la edad de vacunación de los lechones. Además, las complicaciones por otros patógenos, micotoxinas o productos químicos que modulan negativamente el sistema inmune e interfiriendo con la capacidad de la vacuna (Suradhat *et al.*, 2007). Según el plan de estrategia sanitaria en Perú, se realiza la primera vacunación a los 55 a 60 días de edad a los lechones provenientes de marranas inmunizadas y la primera semana de edad a los lechones provenientes de marranas no inmunizadas. Durante la aparición de brotes se realizará una vacunación y un refuerzo a los 21 días para lograr una protección efectiva (SENASA, 2010).

Lima obtuvo mayor número de reporte de brotes y casos de cólera porcino. Según el Sistema Integrado de Estadística Agraria, en el año 2017 Lima contaba con una población de 460253 porcinos y una producción de 71500 toneladas de carne porcina (MINAGRI, 2018). Eso podría indicar que Lima, al ser una región productora y tener una gran densidad poblacional de cerdo, el mayor número de casos reportados serían esperables. Sin embargo, no se pudo determinar la frecuencia de casos por el tipo de granjas.

Como se dijo anteriormente, existen factores críticos para el éxito del protocolo de vacunación como el mismo animal que incluye desde el sistema inmune, la edad, entre otros y complicaciones por otros patógenos esto puede afectar tanto granjas tecnificadas como no. Asimismo, las granjas no tecnificadas o de traspatio, muchas veces pertenecen a la población con status socioeconómico bajo, cuentan con poco conocimiento acerca de la bioseguridad, medidas preventivas en su centro, además no posee asesoría de

veterinarios e infraestructura precarias, por lo que dificulta el empleo de las buenas prácticas de sanidad (Morales *et al.*, 2014; Montero *et al.*, 2015).

La diarrea epidémica porcina, es una enfermedad que se encuentra en la lista de enfermedad de notificación obligatoria. Esta enfermedad puede ser confundida con la gastroenteritis transmisible porcino debido a los mismos signos clínicos que presentan el animal infectado y ambas enfermedades pertenece a la familia Coronaviridae. El grupo susceptible para esta enfermedad son los lechones en lactancia (menos de 10 días de edad) causando un gran porcentaje de mortalidad (OIE, 2014).

El estudio reporta la aparición de brotes de diarrea epidémica porcina a partir del año 2014, ubicándose como la segunda enfermedad con mayor número de brotes y casos. La mayor cantidad de brotes y casos en animales en las épocas de invierno y primavera con lo que se demuestra que el virus de esta enfermedad puede sobrevivir durante largos periodo de tiempo en condiciones de clima frio (Pujols y Segalés, 2014). Una mayor incidencia de esta enfermedad se observa en la población porcina después de los meses de septiembre a octubre en la región de medio oeste y sudeste de los Estados Unidos, donde empieza la temporada de clima frio (Álvarez *et al.*, 2016). Estos resultados dejan entender que las bajas temperaturas pueden haber contribuido a una mayor supervivencia del virus en fómites contaminado.

Existen diversos mecanismos por el cual este virus puede ser introducido a un centro de producción como los medios de transportes, alimento, fómites, aire, entre otros (Lowe *et al.*, 2014; Dee *et al.*, 2014; Alonso *et al.*, 2014; Schumacher *et al.*, 2017). En un estudio realizado a los remolques de carga en Estado Unidos para verificar si estaba contaminado con el virus de esta enfermedad antes de partir y después de la entrega, se encontró 6.6% (575 remolques) positivo a este virus antes de iniciar el viaje y 5.2% de los 537 remolques restantes que al llegar al destino sí lo estaban (Lowe *et al.*, 2014).

Otra ruta por el cual estaría ingresando el virus es a través del alimento (pienso) contaminado, debido a que en diversos bioensayos en alimento para porcino inoculado con virus de la diarrea porcina, se demostró efectividad en este vehículo de infección (Dee *et al.*, 2014; Schumacher *et al.*, 2017). Sin embargo, otros estudios donde no resultó ser infectiva esta ruta para los animales, lo que no debe de implicar su descarte (Pasick *et al.*, 2014).

La bioseguridad ha de ser un elemento clave para la prevención de esta enfermedad. Esta debe de incluir las instalaciones, el personal, equipos, entre otros y posiblemente las plantas de elaboración de alimento. El virus de la diarrea epidémica porcina puede inactivarse mediante productos como formalina 1%, carbonato de sodio 4%, hidróxido de sodio 2%, entre otros (OIE, 2014).

Se debe de tener presente que la gastroenteritis transmisible presenta una casuística similar a la diarrea epidémica porcina, por lo que el diagnóstico diferencial es importante. Existen varios estudios realizados que tienen como objetivo de establecer pruebas diagnósticas para la detección diferencial y efectiva del virus de estas dos enfermedades. Frecuentemente se usa las pruebas serológicas para la detección de anticuerpo o antígeno viral de estas enfermedades. Pero estudios realizados en el uso de diferentes técnicas de PCR como multiplex RT – PCR, que permite la detección del virus de la diarrea epidémica porcina frente a otros virus, dúplex RT - PCR para su diferenciación frente a estas dos enfermedades o PCR – tiempo real permitiendo la detección y cuantificación de las cargas virales usando poco volumen, además minimiza el riesgo de contaminación de la muestra (Pensaert *et al.*, 1968; kim, *et al.*, 2001; Song *et al.*, 2006; kim, *et al.*, 2007; Song y Park, 2012).

Esta enfermedad se registró mayormente en el mes de setiembre. Además, tuvo una mayor presentación en Lima, registrándose 273 casos durante el periodo de estudio. Esto puede deberse a la tecnificación de las granjas, la densidad porcina. En un estudio realizado en Estados Unidos sobre monitoreo de granjas porcinas frente a este virus, se encontró que el tamaño de la granja era un factor de riesgo, ya que a mayor tamaño del rebaño aumenta significativamente la seropositividad del virus de la gastroenteritis transmisible, además este factor implica que haya un mayor movimiento de personal, ingreso de camiones, etc. (Yanga *et al.*, 1995).

En cuanto al síndrome disgenésico y respiratorio porcino, enfermedad de importancia mundial, afectan los parámetros reproductivos y productivos en los animales; generando pérdidas económicas en los productores (Neumann *et al.*, 2005; Velásquez-Vergara *et al.*, 2016). En el Perú se encuentra dentro de las enfermedades bajo vigilancia en el plan de “Control y Erradicación de Enfermedades en Porcinos”. Se realizó un estudio en granjas tecnificadas del valle de Lima, donde se tomó muestra de sangre y encontraron que el 13.6 + 4.53 % (30/220) de las muestras presentaron anticuerpos para este virus (Alegría *et al.*, 1998). En otro estudio realizado en granjas no tecnificadas en 23 departamento

donde se recolectaron 4526 muestras y encontraron que el 17.3 % de los cerdos tuvieron anticuerpos contra el virus (Quevedo *et al.*, 2018).

La enfermedad se reportó en el año 2011, 2014 y 2018, siendo los dos primeros años que poseen el mayor número de casos registrados. Además, se observa que esta enfermedad se notificó mayormente en el mes de diciembre, que coincide con la época de primavera e inicio de verano. El virus de esta enfermedad puede sobrevivir durante largos periodo de tiempo en condiciones de clima frío, encontrándose una mayor incidencia de infección de esta enfermedad, aunque también se puede encontrar en meses donde el clima es cálido (Dee *et al.*, 2002, 2003; Tousignant *et al.*, 2015). Lima, la región donde se registra mayor número de casos, no presenta una variación de temperatura como los estudios mencionados realizados en EEUU, por lo que no se encontraría una tendencia en el comportamiento estacional del PRRS, además de los escasos casos registrados.

A pesar que estos estudios dan a entender que esta enfermedad se presenta más en época de clima frío, es importante aplicar las medidas de bioseguridad durante todo el año.

Además, se encontró que los casos registrados pertenecen a los departamentos de la Costa como Piura, Arequipa y Lima, siendo esta la región con mayor número de casos de esta enfermedad, registrándose 21 casos durante el periodo de estudio. En un estudio realizado en las granjas no tecnificadas en 23 regiones del Perú, se encontró una baja seroprevalencia en áreas de trópico y departamentos de la sierra del país, caso contrario a los departamentos costeros, esto se puede deber al desarrollo de granjas tecnificadas que existen. La seroprevalencia del virus en los cerdos de Lima fue de 62.2%, seguido por el departamento de Arequipa con 37.9% y Lambayeque con 31.3% (Quevedo *et al.*, 2018). Otro estudio realizado en 23 granjas tecnificadas en el valle de Lima sobre la asociación del virus del síndrome respiratorio y reproductivo con la presencia de neumonías, a través de la detección de antígenos del virus y lesiones histopatológicas en muestra de pulmón y nódulo linfático, se detectó el antígeno del virus en 14.7% (15/102) de las muestras, encontrándose asociación entre la presencia del virus y los procesos neumónicos (Vidal *et al.*, 1999).

En cuanto a la estomatitis vesicular tipo New Jersey, su vigilancia es importante debido a que presenta signos similares con otras enfermedades vesiculares como la fiebre aftosa, por lo que es necesario un rápido diagnóstico diferencial (Hanssen *et al.*, 1979; CFSPH, 2008). El estudio se reportó esta enfermedad en el año 2015 y 2017 en las regiones de la

zona norte del país (Tumbes, Piura, Lambayeque y Cajamarca) y en los meses de abril a mayo. Se ha asociado un aumento de casos de estomatitis vesicular en finales de épocas de lluvias o principio de las épocas secas (Turner y Gay, s.f.; Hanson, 1952; Pinto *et al.*, 2008). La época de lluvia que ocurre en las regiones del norte, dura aproximadamente 3.5 meses (desde diciembre hasta abril) y el periodo de sequía comienza a mediados del mes de mayo. Dicha información es consistente con los resultados del presente estudio, por lo que las condiciones geográficas y climáticas habrían influido en la presentación de esta enfermedad.

Existen diversas rutas por las cuales se puede transmitir la enfermedad. Una vez introducida dentro del establecimiento, puede propagarse de manera rápida mediante el contacto directo de los animales enfermos, por lo que una de las medidas de control para esta enfermedad es el aislamiento de los animales afectados, además la limpieza y desinfección del recinto y fómites como comedero, bebedero, etc. Es importante realizar la restricción del movimiento de los animales y personal para evitar la difusión de esta (Green, 1993; CFSH, 2008). Siendo la fiebre aftosa parte de las enfermedades vesiculares, donde se ha realizado diversas acciones como vigilancias epidemiológicas, pruebas diagnósticas, programas de capacitación, etc. que han resultado satisfactorias por lo que el Perú es considerado país libre de fiebre aftosa y estas medidas han ayudado a disminuir los reportes de estomatitis vesicular (PANAFTOSA, 2017).

En caso de la miasis por *Cochliomyia hominivorax* también conocido como gusano barrenador, afectan a diversas especies silvestres, domésticos como vacuno, porcino, ovino, etc. pero es más frecuente la aparición de caso en el ganado vacuno (Bermúdez *et al.*, 2007). En el estudio se reportó a partir del año 2015 en adelante, siendo el 2016 y 2017, los años con mayor número de brotes notificados. Piura fue la región que registró el mayor número de casos durante el periodo de estudio y la enfermedad se registró durante todos los meses del año, teniendo una inclinación mayor hacia febrero, marzo y abril, meses que coinciden con la época de verano y otoño. Se han asociado un aumento de casos de miasis en época de lluvia (Forero Becerra *et al.*, 2007; Mariluis *et al.*, 1990; Coronado y Kowalski, 2009). Las regiones del norte del país registran temporada de lluvia durante esos meses, por lo que propician un ambiente favorable para el desarrollo del huevo, de allí que Piura se muestra como la región más afectada.

Sin embargo, existen estudios que señalan que el ciclo de vida de esta larva puede desarrollarse tanto en épocas de clima frío como cálidos, dura aproximadamente 21 días a 22 grados, pero con temperaturas bajas pueden extenderse (Hall y Vargas, 1993; Forero

Becerra *et al.*, 2007). Existen varios estudios sobre la temperatura adecuada para el desarrollo del ciclo de vida. Un estudio realizado en Sao Paulo, Brasil para determinar la temperatura óptima durante el periodo embrionario, encontró que el rango de temperatura entre 25 a 35 °C evidencia una mayor viabilidad del huevo (Mastrangelo, 2004). Además, otro estudio se determinó que el rango de temperatura óptima para el desarrollo del huevo fue entre 21.8 a 37.8 °C (Adams, 1979).

En el caso de la rabia silvestre, esta enfermedad incrementa su importancia por su condición de zoonosis, siendo el ganado bovino y equino las especies que presentan mayores reportes de casos (Correa, 1981; Gonzales, 2017). En el presente estudio se reportan esta enfermedad en los cerdos en el año 2012 hasta 2016 y los casos registrados pertenecían a los departamentos de Amazonas, Ayacucho y Apurímac. La presentación de la enfermedad sigue el patrón en humanos en donde los reportes indican casos de rabia silvestres localizado en las regiones como Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali (Navarro *et al.*, 2007).

En cuanto a la temporalidad de los casos, no se registró un patrón particular. En caso de rabia en bovino también se registra variaciones en cuanto a la temporalidad de sus presentaciones. Un estudio realizado en Colombia encontró focos a lo largo del año, aunque se encontró una mayor frecuencia en los meses de época seca (enero a abril) (Brito-Hoyos *et al.*, 2013). Por otra parte, un estudio realizado en Zulia, Venezuela registró que la mayoría de los casos ocurrieron en época de lluvia (Rifakis *et al.*, 2006). Otro estudio realizado en Argentina sobre rabia paralítica bovina, evidencio casos de rabia a lo largo de los años, sin evidenciar estacionalidad específica (Del Pietro y Russo, 1996). En el estudio, una razón más para no encontrar una tendencia en el comportamiento estacional de la rabia estaría relacionado a los escasos casos registrados en esta especie.

En el Perú se realiza diversas actividades como control de la población de murciélagos hematófagos, campañas de educación sanitaria a los pobladores, campañas de vacunación, entre otros con el propósito de prevenir esta enfermedad ya sea en las personas o en los ganados y así evitar una pérdida económico por enfermedad y muerte de un animal (Navarro *et al.*, 2007; Johnson *et al.*, 2014; SENASA, 2016; MINSA, 2017).

En general, la presentación de las enfermedades que se presenta en las granjas tiene una relación estrecha con las medidas de bioseguridad que se apliquen. Las mismas deben de

ser cada vez más exigentes en las granjas tecnificadas, y tender a ellas en aquellas que no la son. Finalmente, es importante tener mayor conocimiento sobre estas enfermedades porcino desde el punto de vista del comportamiento espacial y temporal y conocer la situación actual de cada región y la información generada en este estudio podría ser utilizada como línea base para las evaluaciones de las áreas en riesgo y la implementación de estrategias de prevención y control frente a estas enfermedades. Además, es conveniente realizar actividades de capacitación y educación sanitaria en donde se trabaje en conjunto con los productores, gobierno local e instituciones del estado con la finalidad de tener mejores condiciones de salud en la población porcina y mejorar la economía de los productores.

CONCLUSIÓN

El estudio de investigación llega a las siguientes conclusiones

- El cólera porcino, fue la enfermedad con mayor número de brotes y casos durante el periodo de estudio.
- La rabia en los porcinos fue la enfermedad con menor número de casos reportados.
- Lima es la región que presentó mayor número de casos de enfermedades porcinas a comparación de las otras regiones. Además, es la región que ha presentado casos de casi todas las enfermedades mencionadas en el estudio.
- Se evidencia mayor frecuencia de brotes y números de casos de enfermedades porcinas como diarrea epidémica porcina, gastroenteritis transmisible porcino, estomatitis vesicular New Jersey, miasis por *Cochliomyia hominivorax*, según temporalidad y distribución geográfica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams T. 1979. The reproductive physiology of the Screwworm, *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae) II. Effect of constant temperatures on oogenesis. *Journal of Medical Entomology*, 15(5-6), 484-487.
2. Actualidad Porcina.2020. Día del Chicharrón: ¿Cuál es el consumo per cápita de la carne de cerdo en el Perú? Actualidad Porcina. [Acceso 20 de setiembre de 2020] Disponible en: <https://actualidadporcina.com/dia-del-chicharron-cual-es-el-consumo-per-capita-de-la-carne-de-cerdo-en-el-peru/#:~:text=ha%20sido%20favorable,-,D%C3%ADa%20del%20Chicharr%C3%B3n%3A%20%C2%BFcu%C3%A1l%20es%20el%20consumo%20per%20c%C3%A1pita%20de,generada%20por%20el%20COVID%2D19>.
3. Agraria. 2019. Producción nacional de carne de cerdo alcanza las 240 mil toneladas al año. Agencia Agraria de Noticias. [Acceso 20 de setiembre de 2020] Disponible en: <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-carne-de-cerdo-alcanza-las-240-mil-to-19212>
4. Alegría M, Rivera H, Manchego A. 1998. Evidencia del virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino de crianza tecnificada. *Rev Inv Pec IVITA*, 9(1), 53-58.
5. Alonso C, Goede D, Morrison R, Davies P, Rovira A, Marthaler D, *et Al.* 2014. Evidence of infectivity of airborne porcine epidemic diarrhea virus and detection of airborne viral RNA at long distances from infected herds. *Veterinary research*, 45(1), 1-5.
6. Alvarez J, Goede D, Morrison R, Perez A. 2016. Spatial and temporal epidemiology of porcine epidemic diarrhea (PED) in the Midwest and Southeast regions of the United States. *Preventive veterinary medicine*, 123, 155-160
7. Bermúdez S, Espinosa J, Cielo A, Clavel F, Subía J, Barrios S, *et al.* 2007. Incidence of myiasis in Panama during the eradication of *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel 1858, Diptera: Calliphoridae) (2002-2005). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 102(6), 675-679.

8. Beyli M, Brunori J, Campagna D, Cottura G, Crespo D, Denegri D, et al. 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires, Argentina. [Internet]. [acceso 15 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>
9. Blome S, Staubach C, Henke J, Carlson J, Beer M. 2017. Classical Swine Fever—An Updated Review. *Viruses*, 9(4), 86.doi:10.3390/v9040086
10. Bøtner A. 1997. Diagnosis of PRRS. *Veterinary Microbiology*, 55(1-4), 295–301.doi:10.1016/s0378-1135(96)01333-8
11. Brito-Hoyos D, Sierra E, Álvarez R. 2013. Distribución geográfica del riesgo de rabia de origen silvestre y evaluación de los factores asociados con su incidencia en Colombia, 1982-2010. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 33, 08-14.
12. Camargo I, Rivera H, Benito A. 2002. Detección de animales portadores del virus del cólera porcino en una granja tecnificada del valle de Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 13(2), 56-60.
13. Carranza A, Ambrogi A, Pelliza B, Romanini S. 2007. Respuestas de anticuerpos pasivos y efecto de la edad de los lechones en la vacunación contra el virus de la peste porcina clásica. *Revista colombiana de ciencias Pecuarias*, 20(4), 484-489.
14. Castillo A, Rivera H, Ramírez M, Manchego A. 2016. Detección de Anticuerpos Contra el Virus de la Enfermedad de Aujeszky en Porcinos de Crianza Semi-tecnificada en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(1), 204-208.
15. [PANAFTOSA]. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. 2017. Informe de situación de los programas de erradicación de la fiebre aftosa en Sudamérica y Panamá en 2016. [Internet]. [acceso 20 de julio de 2020]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34292/informesituacion-spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
16. Coronado A, Kowalski A. 2009. Current status of the New World screwworm *Cochliomyia hominivorax* in Venezuela. *Medical and veterinary entomology*, 23, 106-110.
17. Correa P. 1981. La rabia: Manifestaciones clínicas, transmisión, prevención y tratamiento. *Ciencia Veterinaria*. México, DF: UNAM, 3, 104-138.
18. Dee S, Clement T, Schelkopf A, Nerem J, Knudsen D, Christopher-Hennings J, et al. 2014. An evaluation of contaminated complete feed as a vehicle for porcine epidemic diarrhea virus infection of naive pigs following consumption via natural feeding behavior: proof of concept. *BMC veterinary research*, 10(1), 176

19. Dee S, Deen J, Rossow K, Weise C, Eliason R, Otake S, et al. 2003. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during warm weather. *Canadian journal of veterinary research*, 67(1), 12.
20. Dee S, Deen J, Rossow K, Wiese C, Otake S, Joo H, et al. 2002. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during cold weather. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 66(4), 232.
21. De la Sota M. 2004. Manual de procedimiento enfermedad de Aujeszky. Senasa. Argentina. [Acceso 12 de marzo de 2019] Disponible en: http://www.intranet.senasa.gov.ar/intranet/imagenes/archivos/dnsa/manuales_de_procedimiento/11%20Aujeszky.pdf
22. Del Pietro H, Russo R. 1996. Aspectos ecológicos y epidemiológicos de la agresión del vampiro y de la rabia paralítica en la Argentina y análisis de las propuestas efectuadas para su control. *Rev. Scient. Tech*, 15(3), 971-984.
23. [FAO]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2011. Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica de las Américas. 2000. Santiago de Chile, 1-23. [Acceso 10 de abril de 2020] Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-x6704s.pdf>
24. Ferrer E, Fonseca O, Percedo M, Abeledo M. 2010. LA PESTE PORCINA CLÁSICA EN LAS AMÉRICAS Y EL CARIBE: ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS DE CONTROL Y ERRADICACIÓN. *Revista de Salud Animal*, 32(1), 11-21.
25. Fiebre Q. 2008. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de la Vacunas para los Animales Terrestres (mamíferos, aves y abejas). Organización Mundial de Sanidad Animal. [Acceso 12 de marzo de 2019] Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.08.03_Peste_porcina_cl%C3%A1sica.pdf
26. Forero E, Cortés J, Villamil L. 2007. Ecología y epidemiología del gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858). *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(14), 37-49
27. Gonzales M. 2017. Frecuencia y distribución geográfica de las mordeduras por *Desmodus rotundus* en animales de producción de crianza a traspaso en la región Lima, Perú.
28. Green, S. L. (1993). Vesicular stomatitis in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 9(2), 349-353

29. HALL M, VARGAS M. 1993. Manual para el control de la mosca del gusano barrenador del ganado: *cochliomyia hominivorax* (coquerel).
30. Hanson R. 1952. The natural history of vesicular stomatitis. *Bacteriological reviews*, 16(3), 179.
31. Hanssen H, Zuluaga F, & Hanssen G. 1979. Evidencia serológica de estomatitis vesicular en empleados de matadero, Antioquia, Colombia. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 86 (2), feb. 1979.
32. [INEI] Instituto nacional de estadística e informática. 2019. Informe técnico de producción nacional [Acceso 15 de marzo de 2019] Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-de-produccion-nacional-febrero2019.PDF>
33. Johnson N, Aréchiga-Ceballos N, Aguilar-Setien A. 2014. Vampire bat rabies: ecology, epidemiology and control. *Viruses*, 6(5), 1911-1928.
34. Kim S, Kim I, Pyo H, Tark D, Song J, Hyun B. 2007. Multiplex real-time RT-PCR for the simultaneous detection and quantification of transmissible gastroenteritis virus and porcine epidemic diarrhea virus. *Journal of virological methods*, 146(1-2), 172-177.
35. Kim S, Song D, Park B. 2001. Differential detection of transmissible gastroenteritis virus and porcine epidemic diarrhea virus by duplex RT-PCR. *Journal of veterinary diagnostic investigation*, 13(6), 516-520.
36. López-Heydeck S, Alonso-Morales R, Mendieta-Zerón H, Vázquez-Chagoyán J. 2015. Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS): Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 6(1), 69-89.
37. Lowe J, Gauger P, Harmon K, Zhang J, Connor J, Yeske P. 2014. Role of transportation in spread of porcine epidemic diarrhea virus infection, United States. *Emerging infectious diseases*, 20(5), 872-875.
38. Maes D, Nauwynck H, Rijsselaere T, Mateusen B, Vyt P, de Kruif A, et al. 2008. Diseases in swine transmitted by artificial insemination: An overview. *Theriogenology*, 70(8), 1337–1345. doi:10.1016/j.theriogenology.2008.06.018
39. Manchego A, Cerón M, Salas A, Gonzales A, Sandoval N, Rivera H, et al. 1998. Evidencia serológica del virus de la enfermedad de Aujeszky (pseudorrabia) en porcinos. *Rev Inv Pec*, 9(1), 38-43.
40. Mariluis J, Schnack J, Muzón J, Spinelli G. 1990. Moscas Calliphoridae y Mesembranellidae de Puerto Iguazú. Composición específica y ecología. *Insecta-Diptera*. *Graellsia*, 46, 7-18.

41. Mastrangelo T, Bezerra F, Fernandes T. 2014. Determinação da temperatura base para o desenvolvimento embrionário da mosca-da-bicheira. *Ciência Rural*, 44(2), 346-351.
42. [MINAGRI] Ministerio de Agricultura y Riego. 2018. Anuario Estadístico “Producción Pecuaria y Avícola 2017. [Internet]. [acceso 7 mayo 2020]. Disponible en: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=noticias/anuario-estadistico-produccion-pecuaria-y-avicola-2017>
43. [MINSa] Ministerio de Salud. 2017. Norma técnica de salud para la prevención y control de la rabia humana en el Perú. [Internet]. [acceso 18 junio 2020]. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/DGSP/770_DGSP242.pdf
44. Montero E, Martínez R, Herradora M, Ramírez G, Espinosa S, Sánchez M, et al. 2015. Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México DF.
45. Morales R, Rebatta M, Lucas J, Mateo J, Ramos D. 2014. Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud tecnol. vet*, 2(5).
46. Navarro A, Bustamante J, Sato A. 2007. Situación actual y control de la rabia en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 24(1), 46-50.
47. Neumann E, Kliebenstein J, Johnson C, Mabry J, Bush E, Seitzinger A, et al. 2005. Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(3), 385–392.doi:10.2460/javma.2005.227.385
48. [OIE] Organización mundial de sanidad animal. 2004. Enfermedades, infecciones e infestaciones de la Lista de la OIE en vigor en 2019 [Acceso 18 de marzo de 2019] Disponible en: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2019/>
49. [OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. 2014. Infección por el virus de la diarrea epidémica porcina. Ficha técnica de la OIE. [Internet]. [acceso 20 abril 2020]. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Our_scientific_expertise/docs/pdf/E_factsheet_PEDV.pdf
50. Pasick J, Berhane Y, Ojkic D, Maxie G, Embury-Hyatt C, Swekla K, et al. 2014. Investigation into the role of potentially contaminated feed as a source of the first-detected outbreaks of porcine epidemic diarrhea in Canada. *Transboundary and emerging diseases*, 61(5), 397-410.

51. Pensaert M, Haelterma E, y Burnstein T. 1968. Diagnosis of transmissible gastroenteritis in pigs by means of immunofluorescence. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 32(4), 555.
52. Pinto J, Bonacic C, Hamilton-West C, Romero J, Lubroth J. 2008. Climate change and animal diseases in South America. *Rev Sci Tech*, 27(2), 599-613.
53. Portilla K, Manchego A, Rivera H, Araínga M, Ramírez M. 2009. Persistencia de anticuerpos maternos contra el virus de la peste porcina clásica en lechones nacidos de marranas en granjas con diferentes estrategias de vacunación. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 20(2), 320-326.
54. Pujols J, Segalés J. 2014. Survivability of porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) in bovine plasma submitted to spray drying processing and held at different time by temperature storage conditions. *Veterinary microbiology*, 174(3-4), 427-432.
55. Quevedo M, Mantilla J, Portilla K, Villacaqui R, Rivera H. 2018. Seroprevalencia del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), 643-651
56. Rifakis P, Benitez J, Rodriguez-Morales A, Dickson S, De-La-Paz-Pineda J. 2006. Ecoepidemiological and social factors related to rabies incidence in Venezuela during 2002-2004. *International Journal of Biomedical Science: IJBS*, 2(1), 1.
57. Rossow K. 1998. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome. *Veterinary Pathology*, 35(1), 1–20. doi:10.1177/030098589803500101
58. Schumacher L, Huss A, Cochrane R, Stark C, Woodworth J, Bai J, et al. 2017. Characterizing the rapid spread of porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) through an animal food manufacturing facility. *PloS one*, 12(11). (7 d)
59. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 2010. Proyecto de Sanidad Porcina. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/proyecto-de-sanidad-porcina/>
60. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 2019. R. J. N° 0019-2019-MINAGRI.SENASA. [Internet]. [Acceso 18 de julio de 2020] Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/modifican-la-resolucion-jefatural-n-271-2008-ag-senasa-resolucion-jefatural-no-0019-2019-minagri-senasa-1745075-1>
61. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 2008. Ley General de Sanidad Agraria D.S. N° 018-2008-AG. [Internet]. [acceso 5 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2018/11/DS-018-2008-AG-Rglmto-Ley-Gral-Sanidad-Agraria.pdf>
62. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 2010. Reglamento del Sistema Sanitario Porcino D. S. N° 002-2010-AG. [Internet]. [acceso 5 de mayo de 2020]. Disponible en:

- https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/NOR_GEN_ENF_POR/RSSP ORCINO%20%20publicado%20en%20Peruano.pdf
63. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 2016. La Rabia: una enfermedad común a varias especies. [Internet]. [acceso 18 junio 2020]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/la-rabia-una-enfermedad-comun-varias-especies/>
 64. [SENASA]. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. s.f. Servicio de la unidad centro de diagnóstico de sanidad animal. [Internet]. [acceso 20 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/servicios-3/>
 65. [SENASA]. 2020. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Guía de Buenas Prácticas Pecuarias en producción de porcinos. [Internet]. [acceso 16 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1129388/Guia-BP-PORCINOS.pdf>
 66. Song D, Kang B, Oh J, Ha G, Yang J, Moon H, et al. 2006. Multiplex reverse transcription-PCR for rapid differential detection of porcine epidemic diarrhea virus, transmissible gastroenteritis virus, and porcine group A rotavirus. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18(3), 278-281.
 67. Song D, Park B. 2012. Porcine epidemic diarrhoea virus: a comprehensive review of molecular epidemiology, diagnosis, and vaccines. *Virus genes*, 44(2), 167-175.
 68. Suradhat S, Damrongwatanapokin S, Thanawongnuwech R. 2007. Factors critical for successful vaccination against classical swine fever in endemic areas. *Veterinary microbiology*, 119(1), 1-9.
 69. [CFSPH]. The center of food security and public health. 2006. Enfermedad de Aujeszky. [Acceso 6 de abril de 2019] Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/aujeszky_disease-es.pdf
 70. [CFSPH]. The center of food security and public health. 2008. Estomatitis vesicular. [Acceso 20 de Julio de 2019] Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/estomatitis-vesicular.pdf>
 71. [CFSPH]. The center of food security and public health. 2009. Peste Porcina Clásica. [Acceso 6 de abril de 2019] Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/!replaced/!peste_porcina_clasica.pdf
 72. Tousignant S, Perez A, Lowe J, Yeske P, Morrison R. 2015. Temporal and spatial dynamics of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection in the United States. *American journal of veterinary research*, 76(1), 70-76

73. TURNER J, GAY J. (s.f.). ESTOMATITIS VESICULAR EN MÉXICO. [Acceso 6 de junio de 2020] Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c5.pdf>
74. Vandeputte J, Too H, Ng F, Chen C, Chai K, & Liao G. 2001. Adsorption of colostral antibodies against classical swine fever, persistence of maternal antibodies, and effect on response to vaccination in baby pigs. *American journal of veterinary research*, 62(11), 1805-1811.
75. Velásquez - Vergara C, Vega Vilca J, Lucho Cerga M. 2016. Síndrome Reproductivo Respiratorio Porcino: presentación en el tiempo y efecto sobre los parámetros productivos y reproductivos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4), 813-821.
76. Vidal I, De la Cruz C, Rivera H. 1999. VIRUS DEL SINDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO Y NEUMONÍAS EN GORRINOS DE GRANJAS TECNIFICADAS. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 10(1), 18-25.
77. Wittmann G. 1986. La enfermedad de Aujeszky. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*, 5, 995-1009.
78. Yanga S, Gardner I, Hurd H, Eemisse K, & Willeberg P. 1995. Management and demographic factors associated with seropositivity to transmissible gastroenteritis virus in US swine herds, 1989–1990. *Preventive veterinary medicine*, 24(3), 213-228.