

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Comportamiento espacial y temporal de casos positivos de enfermedades en equinos registrados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú durante el periodo 2010–2018”

Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Marcel André Moscoso Leyva

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA - PERÚ

2020

ABSTRACT

The equine represents an important driver of human development due to all the work it performs; nevertheless, this may be affected by present or emerging diseases in the country. In this context, the objective of the study is to describe the spatial and temporal behavior of positive cases of diseases in horses registered by SENASA and disseminated through weekly epidemiological bulletins, issued during the 2010-2018 period. Descriptive statistics showed the distribution according to the time and geographic location of the diseases reported with a positive diagnosis. These were venezuelan equine encephalomyelitis, vesicular stomatitis, New World screwworm, leptospirosis and rabies; the last one showing an endemic character while the others only corresponded to sporadic outbreaks. The study demonstrated the presence of diseases in horses that affect their livestock productivity and have zoonotic potential, in addition to reports of suspicion of exotic diseases that do not exist in the country, so the notification to SENASA and the analysis of the information obtained is required.

Key words: *Equus*, epidemiology, SENASA, notification

RESUMEN

El equino representa un importante impulsor del desarrollo humano debido a todas las labores que desempeña; sin embargo, esto puede verse afectado por enfermedades presentes o emergentes en el país. En ese contexto, el objetivo del estudio es describir el comportamiento espacial y temporal de casos positivos de enfermedades en equinos registrados por el SENASA y difundidas a través de boletines epidemiológicos semanales, emitidos durante el periodo 2010–2018. Mediante estadística descriptiva se mostró la distribución de acuerdo al tiempo y ubicación geográfica de las enfermedades reportadas con diagnóstico positivo. Estas fueron encefalomiелitis equina venezolana, estomatitis vesicular, miasis por *Cochliomyia hominivorax*, leptospirosis y rabia; mostrando esta última un carácter endémico mientras que las otras solo correspondieron a brotes esporádicos. El estudio demostró la presencia de enfermedades en equinos que afectan su productividad pecuaria y poseen potencial zoonótico, además de reportes de sospecha de enfermedades de tipo exóticas que no existen en el país, por lo que la notificación al SENASA y el análisis de la información obtenida es requerida.

Palabras clave: *Equus*, epidemiología, SENASA, notificación

INTRODUCCIÓN

En la historia de la humanidad, hablando sobre la domesticación de animales, son seis las especies que mayor sustento al desarrollo han dado: caninos, bovinos, caprinos, ovinos, porcinos y equinos. El caballo fue el último de este grupo en ser domesticado hace unos 5000 años en el área de Kazajistán (Lira, 2015). A partir de ese momento, significó un importante impulsor del progreso económico y social gracias a su utilidad como fuente de alimento (carne y leche), desarrollo de transporte (montura y arrastre) y participación en conflictos bélicos (Campillay, 2004; Lira, 2015). En la actualidad, la utilidad del equino ha variado ligeramente, dirigiéndose a la actividad laboral, deportiva, cultural, terapéutica, entre otras (Campillay, 2004).

Según el IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012), en el Perú existía hasta esa fecha una población de 1'260,219 equinos repartidos entre caballos, potros, yeguas, burros, burras y mulas. Información adicional indica que el grupo conformado por burros, burras y mulas presenta un mayor número de ejemplares (662,250) frente al de caballos, potros y yeguas (597,967); además se apreció una relación inversamente proporcional entre el tamaño del haras y la cantidad de unidades agropecuarias con ganado equino lo cual se traduce a que un mayor número de unidades agropecuarias poseen un número pequeño de equinos en su haras y solo un número reducido posee grandes poblaciones de equinos. Los departamentos que poseen mayor cantidad de equinos son Cajamarca (167,847), Ancash (129,278) y Cusco (115,087) mientras que los departamentos con menor número de ejemplares son Madre de Dios (466), Tacna (2516) y Ucayali (2295).

Desde el punto de vista sanitario, el país es declarado como libre de peste equina (OIE, 2019b), enfermedad viral considerada devastadora y que se transmite por mosquitos hematófagos cursando con un cuadro agudo o subagudo de tipo respiratorio y/o circulatorio (Zientara *et al.*, 2015). Este reconocimiento genera un impacto positivo en la exportación sobretodo del Caballo Peruano de Paso el cual es preferido en el mercado externo (MINAGRI, 2013).

Adicionalmente el Perú se ha auto declarado libre de arteritis viral equina, durina y muermo luego de un estudio de presencia o ausencia que demostró que los equinos no han sido expuestos a ninguno de los tres agentes (SENASA, 2013). Se resalta la importancia de la labor en materia de vigilancia epidemiológica, medidas sanitarias y evaluación de riesgo frente a estas enfermedades por todas las repercusiones que traería consigo el ingreso de un brote como el cierre de mercado de exportación y las

acciones para su recuperación, impacto económico directo de la atención, reducción de puestos de trabajo y exposición de la salud pública en el caso de muermo (SENASA, 2013).

Entre las enfermedades que presentan los equinos en el Perú se encuentran las siguientes:

- **Rabia.** Enfermedad causada por un *Lyssavirus* de la familia *Rabdoviridae* que afecta principalmente a carnívoros y murciélagos, aunque puede transmitirse a cualquier mamífero. Esta transmisión se debe casi siempre a la inoculación del virus cargada en la saliva producto de una mordedura de un animal infectado. La manifestación clínica suele estar asociada a alteraciones del sistema nervioso central (SNC) con variaciones entre las especies. Al igual que otras especies, los caballos pueden morder o atacar violentamente volviéndose imposibles de manejar y representando un peligro tanto para el humano como para ellos mismos (Merck, 2007).

El Perú es endémico a rabia urbana relacionado a la transmisión por canes y a rabia silvestre ocasionado principalmente por murciélagos hematófagos (*Desmodus rotundus*) (Navarro *et al.*, 2007). Actualmente, la rabia silvestre parece ser la forma que más afecta tanto al humano como a los animales domésticos donde la mayoría de casos reportados son en bovinos y equinos distribuidos entre las regiones Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco y San Martín (MINSA, 2012a; Navarro *et al.*, 2007; López *et al.*, 2018). La región Lima, a pesar de no ser una zona endémica de rabia, presenta una alta tasa de mordeduras de murciélagos hematófagos representando un potencial peligro para la crianza de traspatio de animales en donde además, el equino es la segunda especie más afectada, luego del bovino (Gonzales, 2017).

- **Encefalomiелitis Equina.** Esta enfermedad se transmite a través de los mosquitos y otros insectos hematófagos. Presenta diferentes agentes causales entre ellos los virus de la familia *Togaviridae*, *Flaviviridae* y *Bunyviridae*, siendo la primera la más patogénica. La patología y signología es similar para todos los tipos, donde luego de la inoculación por el vector, el virus viaja vía linfática hacia los ganglios, replicándose en macrófagos y neutrófilos (Merck, 2007).

En la región de las Américas las presentaciones de más interés son la encefalomiелitis equina del este (EEE), la encefalomiелitis equina del oeste (EEO) y la encefalomiелitis equina venezolana (EEV), siendo esta última más grave y que fue aislada por primera vez en 1938 en el Estado de Aragua, Venezuela. A partir de ahí se han notificado diversos brotes y epizootias en el continente. Las epizootias de la EEV ocurren en épocas de lluvia en las regiones tropicales y subtropicales del

continente provocando un gran número de casos equinos generando alta morbilidad y mortalidad e infección en los seres humanos por un período corto (Ruiz, 1997; Ruiz *et al.*, 1999).

En Perú la enfermedad es monitoreada a través de estudios de detección en regiones como Ancash, Cerro de Pasco, Lima y San Martín que poseen características ecológicas favorables para la aparición de brotes epidémicos y donde las pruebas diagnósticas abarcan a la Encefalomiелitis Equina del Oeste, Encefalomiелitis Equina del Este, Encefalomiелitis Equina Venezolana, Encefalitis de San Luis y Fiebre del Oeste del Nilo (SENASA, 2017, 2018).

- **Estomatitis Vesicular.** Esta enfermedad ocasiona úlceras y erosiones de la mucosa oral, desprendimiento del epitelio de la lengua y lesiones en las uniones mucocutáneas de los labios; además coronitis con erosiones en la banda coronaria lo que conlleva a la cojera (Merck, 2007). El primer informe documentado de un episodio de enfermedad menciona un equino afectado en 1916 en los Estados Unidos de América. En América del Sur se diagnosticó clínicamente la estomatitis en 1929 en Colombia, 1935 en Argentina y 1941 en Venezuela (López & Allende, 2000).

La enfermedad se atiende mediante vigilancia pasiva que establece que ante la presencia de un cuadro compatible se origina una alerta y se procede según el Manual para Atención de Focos de Enfermedades Vesiculares (Directiva General N° 019-2003-AG-SENASA-DGSA-PRONAFE); además se realiza vigilancia activa mediante jornadas y capacitaciones (SENASA, 2015).

- **Leptospirosis.** Enfermedad provocada por una bacteria espiroqueta del género *Leptospira*. Luego de la infección aguda, las leptospiras frecuentemente se alojan en riñones u órganos reproductores provocando la excreción en la orina y debido a la sobrevivencia de la bacteria por largos períodos de tiempo en aguas superficiales, las mismas son a menudo fuente de transmisión. En el equino, la enfermedad se asocia principalmente a uveítis, sobretodo de tipo recurrente y abortos donde se pueden dar brotes luego de inundaciones u otros desastres naturales. El control y tratamiento son similares a las usadas en ganado vacuno y porcino; sin embargo no se han desarrollado bacterinas específicas para los caballos (Merck, 2007).

Un estudio en Perú reveló una prevalencia de anticuerpos para *Leptospira* spp. de 96% y 100% en dos muestreos a una población de equinos de un haras de la ciudad de Lima, demostrando la presencia ubicua y simultánea de distintos serovares (Sotomayor *et al.*, 2012).

- **Miasis por *Cochliomyia hominivorax* (Gusano Barrenador del Ganado).** Se trata de una mosca díptera productora de larvas que provocan una miasis obligatoria, es decir, son invasoras primarias de heridas frescas, no contaminadas, de los animales domésticos (Merck, 2007). El ciclo de vida inicia con la mosca hembra adulta que ha sido fecundada y busca un sitio de oviposición, generalmente heridas abiertas y orificios naturales expuestos. Luego, los huevos eclosionan entre 12 y 24 horas después, de donde salen larvas en estadio 1 las que experimentan dos mudas durante cuatro a siete días hasta alcanzar el estadio 3. Entonces, las larvas caen al suelo y enterradas experimentan la pupación durante siete a diez días donde de cada pupa sale un adulto el cual está listo para reproducirse después de dos a cuatro días (Forero *et al.*, 2007).

Las heridas infestadas drenan un líquido pardorrojizo y maloliente que manchan el pelo de alrededor e incluso una herida pequeña e inadvertida puede atraer más moscas del gusano, además de moscas productoras de miasis facultativa. El tejido necrótico atrae aún a más moscas y se extiende la infestación múltiple, lo cual puede provocar la muerte del animal (Merck, 2007).

La importancia de esta enfermedad radica en el impacto económico que supone en la productividad ganadera como es el caso de Brasil donde cálculos del 2014 arrojaron pérdidas estimadas de 340 millones de dólares (Grisi *et al.*, 2014; Rodríguez *et al.*, 2016). Los costos de tratamiento pueden tener un mayor impacto que la mortalidad y otras pérdidas provocadas por el parasitismo (Forero *et al.*, 2007); sin embargo, tiene impacto productivo directo tal como lo describe un estudio en Argentina que detectó que la miasis predestete en bovinos de carne afectó negativamente la tasa de crecimiento y ganancia de peso al destete (Anziani & Suarez, 2017).

El equino ha demostrado ser desde su domesticación un importante impulsor del desarrollo humano en el aspecto social, económico y cultural. En el Perú este avance también se presentó desde que los equinos llegaron para la campaña de la Conquista, y actualmente están distribuidos en casi todo el territorio. Sirven para labores agropecuarias, recreativas, deportivas, entre otras. Sin embargo, las enfermedades presentes o emergentes en el país crean una necesidad de vigilarlas y notificarlas cuando aparecen los casos. En este contexto, el objetivo del estudio fue describir el comportamiento espacial y temporal de casos positivos de enfermedades en equinos registrados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) y difundidas a través de sus boletines epidemiológicos semanales, emitidos durante el periodo 2010–2018.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de Estudio

El estudio se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAVEZ - UPCH).

2. Tipo de Estudio

La investigación correspondió a una investigación de tipo observacional descriptivo retrospectivo.

3. Población Objetivo y Tamaño de Muestra

La población objetivo fueron los boletines epidemiológicos emitidos por el SENASA los cuales se encontraban en la página web institucional y que eran de libre acceso. La muestra se restringió a los boletines emitidos dentro del periodo 2010 – 2018.

4. Criterios de Inclusión y Exclusión

Del total de boletines emitidos por el SENASA para el periodo 2010 – 2018, se incluyeron en el estudio todos aquellos que involucraron una muestra de equino remitida al laboratorio oficial y de ellos todos los que tuvieron un resultado confirmado como positivo para alguna enfermedad de notificación obligatoria para el SENASA.

5. Recolección de Información

El procedimiento que se siguió para la recolección de la información fue el siguiente:

- a. Se realizó la descarga y clasificación de los boletines epidemiológicos semanales de la página web oficial del SENASA.
- b. Se clasificaron los boletines de acuerdo a año, mes y semana epidemiológica de emisión.
- c. Se revisaron los boletines y se seleccionaron aquellos en los que se consignó una enfermedad confirmada como positivo a la prueba diagnóstica realizada.
- d. Se vació la información de los boletines a una base de datos en el programa Microsoft Excel.

Las variables consideradas en el estudio fueron.

- Distribución geográfica nacional (departamento).
- Año y mes de registro de las enfermedades.
- Número de muestras obtenidas y cantidad de animales afectados.
- Casos positivos a enfermedad de equinos.

6. Plan de Análisis de Datos

Los resultados se resumieron mediante estadística descriptiva. Se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas para mostrar la distribución proporcional de los casos de acuerdo al tiempo (distribución temporal) y a la ubicación geográfica (distribución espacial).

7. Consideraciones Éticas

El estudio utilizó información de libre disponibilidad que se encuentra alojado en la página web del SENASA, por lo que no se tuvo ningún conflicto ético ni conflicto de intereses. El estudio tuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética de la UPCH mediante constancia 79 - 11 - 19.

RESULTADOS

El estudio recolectó un total de 185 notificaciones de enfermedades en equinos registradas en los boletines epidemiológicos semanales que el SENASA hizo públicos durante el periodo de estudio 2010 – 2018. Estas notificaciones correspondieron a 10 enfermedades (Cuadro 1), siendo la rabia la enfermedad notificada con mayor frecuencia. Las otras enfermedades reportadas con menor número de brotes fueron: Encefalomiелitis equina venezolana, estomatitis vesicular tipo Indiana y New Jersey, leptospirosis y miasis por *Cochliomyia hominivorax*. El detalle de la distribución temporal de los brotes de enfermedad se presenta en el Cuadro 2.

En cuanto a la enfermedad de la rabia, durante el período de estudio, se registraron 66 reportes los que se distribuyeron en once departamentos del país; siendo Apurímac, Ayacucho y San Martín los departamentos que registraron el mayor número de estos reportes. Así mismo, en los años 2014 y 2017 se reportaron el mayor número de brotes. El detalle de la distribución geográfica y temporal de los brotes de rabia se presenta en el Cuadro 3. En los meses de febrero, abril y mayo se presentó el mayor número de brotes cuando la evaluación se hace para todo el período de estudio. La distribución según mes y año de registro de los brotes de rabia se presenta en el Cuadro 4.

La población animal de los predios o zonas afectadas presente en las notificaciones se clasifican en susceptibles, que corresponden a los animales sanos por especie; muertos, por sospecha de enfermedad y casos, que incluyen a los enfermos más los muertos siendo estos el motivo de la denuncia (SENASA, 2007). Esta distribución se presenta según año, mes y departamento en los cuadros 5, 6 y 7 para el caso de la rabia, enfermedad donde no existe una relación directa entre el número de animales albergados en esta clasificación.

Las enfermedades con menor número de reportes corresponden a brotes esporádicos y la cantidad de animales susceptibles, muertos y casos para cada una se detallan en el Cuadro 8; mientras que en las figuras 1, 2 y 3 se presentan la cantidad de brotes esporádicos distribuidos según año, mes y departamento.

Cuadro 1. Notificación de casos sospechosos de enfermedades en equinos al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018

Enfermedad sospechosa	Total de notificaciones	Notificaciones positivas	
		Nro.	%
Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>	2	2	100.0
Estomatitis Vesicular (NJ/IND) ¹	7	5	71.4
Leptospirosis	2	1	50.0
Rabia	142	66	46.5
EEV/Encefalitis Equina/EEE o EEO	16	1	6.3
Anemia Infecciosa Equina	8	0	0.0
Arteritis Viral Equina	1	0	0.0
Babesiosis/Piroplasmosis Equina	5	0	0.0
Brucelosis	1	0	0.0
Muermo	1	0	0.0
Total	185	75	40.5

¹ Serotipos del virus de la estomatitis vesicular. NY: New Jersey, IND: Indiana

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 2. Distribución anual de los brotes de enfermedad en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018

Año	Encefalomiелitis Equina Venezolana		Estomatitis Vesicular (New Jersey)		Estomatitis Vesicular (Indiana)		Leptospirosis		Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>		Rabia		Total	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7.6	5
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6.1	4	5.3
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2.7
2013	-	-	-	-	1	100	-	-	-	-	8	12.1	9	12
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	18.2	12	16
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	8	12.1	10	13.3
2016	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	9	13.6	10	13.3
2017	-	-	2	50	-	-	-	-	-	-	12	18.2	14	18.7
2018	-	-	2	50	-	-	1	100	-	-	6	9.1	9	12
Total	1	100	4	100	1	100	1	100	2	100	66	100	75	100

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 3. Distribución geográfica y temporal de los brotes de rabia en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Amazonas	2	-	-	-	-	1	-	-	-	3
Ancash	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Apurímac	2	1	1	2	3	3	-	3	2	17
Ayacucho	-	1	-	1	2	1	2	4	1	12
Cajamarca	1	-	-	-	-	2	-	-	2	5
Cusco	-	-	-	1	3	-	-	-	-	4
Huánuco	-	-	-	2	-	-	2	-	-	4
Junín	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Puno	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
San Martín	-	2	-	1	2	1	5	2	-	13
Ucayali	-	-	-	-	1	-	-	3	1	5
Total	5	4	2	8	12	8	9	12	6	66

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 4. Distribución temporal (meses y años) de los brotes de rabia en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018

Mes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
Febrero	2	-	-	1	1	1	-	1	2	8
Marzo	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3
Abril	-	-	-	3	3	-	2	-	1	9
Mayo	-	-	1	2	2	1	1	-	2	9
Junio	2	1	-	-	-	2	-	1	-	6
Julio	1	2	-	-	1	2	-	-	-	6
Agosto	-	1	-	-	2	-	2	2	-	7
Setiembre	-	-	1	-	-	1	3	1	-	6
Octubre	-	-	-	2	1	1	-	3	-	7
Noviembre	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Diciembre	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Total	5	4	2	8	12	8	9	12	6	66

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 5. Distribución proporcional anual de los animales susceptibles, muertos y casos de rabia en equinos, notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria en el periodo 2010-2018

Año	Susceptibles		Muertos		Casos	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
2010	15	5.0	5	6.8	6	7.7
2011	19	6.3	4	5.5	4	5.1
2012	3	1.0	2	2.7	2	2.6
2013	34	11.3	8	11.0	7	9.0
2014	51	16.9	12	16.4	12	15.4
2015	45	15.0	8	11.0	9	11.5
2016	72	23.9	17	23.3	18	23.1
2017	44	14.6	11	15.1	14	17.9
2018	18	6.0	6	8.2	6	7.7
Total	301	100.0	73	100.0	78	100.0

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 6. Distribución proporcional mensual de los animales susceptibles, muertos y casos de rabia en equinos, notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria en el periodo 2010-2018

Mes	Susceptibles		Muertos		Casos	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Enero	12	4	3	4.1	3	3.8
Febrero	21	7	7	9.6	8	10.3
Marzo	5	1.7	3	4.1	3	3.8
Abril	29	9.6	11	15.1	14	17.9
Mayo	50	16.6	9	12.3	7	9
Junio	17	5.6	5	6.8	6	7.7
Julio	36	12	6	8.2	7	9
Agosto	35	11.6	7	9.6	6	7.7
Setiembre	58	19.3	13	17.8	14	17.9
Octubre	30	10	7	9.6	9	11.5
Noviembre	7	2.3	1	1.4	1	1.3
Diciembre	1	0.3	1	1.4	-	-
Total	301	100.0	73	100.0	78	100.0

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 7. Distribución proporcional por departamento de los animales susceptibles, muertos y casos de rabia en equinos, notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria en el periodo 2010-2018

Departamento	Susceptibles		Muertos		Casos	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Amazonas	8	2.7	3	4.1	3	3.8
Ancash	5	1.7	1	1.4	2	2.6
Apurímac	65	21.6	18	24.7	21	26.9
Ayacucho	39	13.0	12	16.4	12	15.4
Cajamarca	31	10.3	5	6.8	7	9
Cusco	19	6.3	3	4.1	1	1.3
Huánuco	53	17.6	11	15.1	11	14.1
Junín	2	0.7	1	1.4	1	1.3
Puno	5	1.7	-	-	1	1.3
San Martín	55	18.3	14	19.2	12	15.4
Ucayali	19	6.3	5	6.8	7	9.0
Total	301	100.0	73	100.0	78	100.0

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

Cuadro 8. Distribución del número de animales susceptibles, muertos y casos de enfermedades de presentación esporádica en equinos, notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria en el periodo 2010-2018

Enfermedad	Susceptibles	Muertos	Casos
Encefalomiелitis Equina Venezolana	4	1	1
Estomatitis Vesicular (New Jersey)	149	-	28
Estomatitis Vesicular (Indiana)	53	-	40
Leptospirosis	14	-	2
Miasis por <i>Cochliomyia hominivorax</i>	3	-	2

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

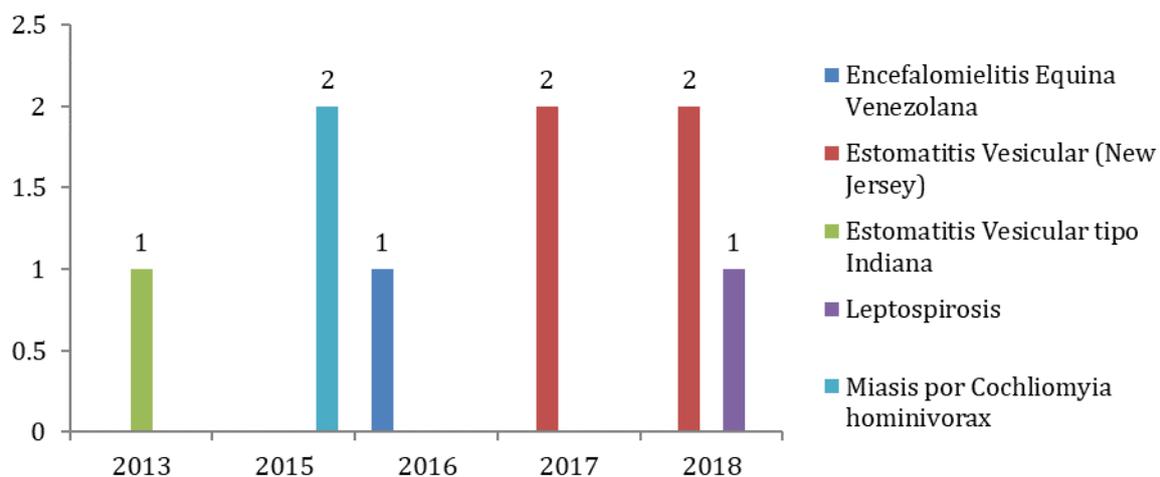


Fig. 1. Distribución anual de los brotes esporádicos de enfermedades en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018.

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

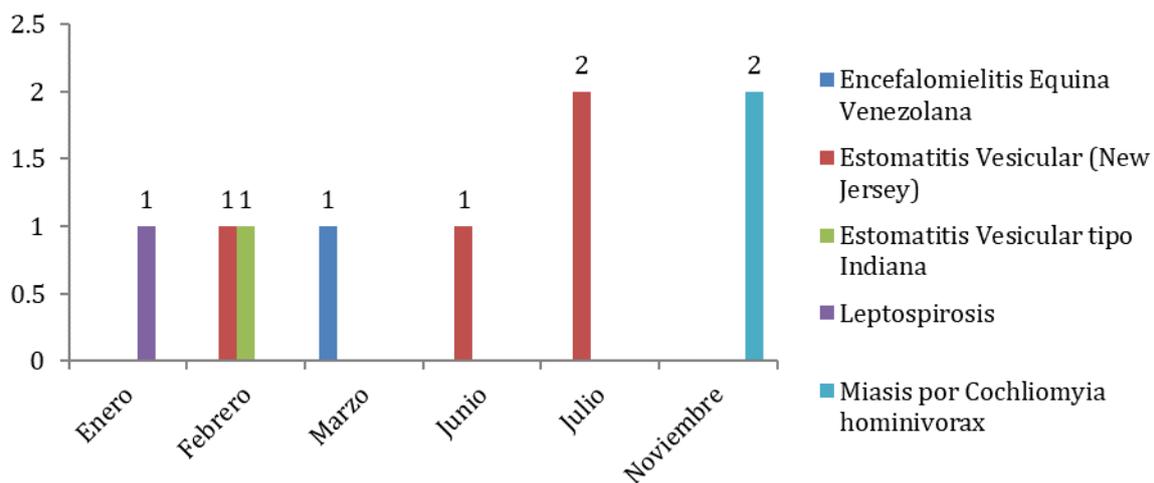


Fig. 2. Distribución mensual de los brotes esporádicos de enfermedades en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018.

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

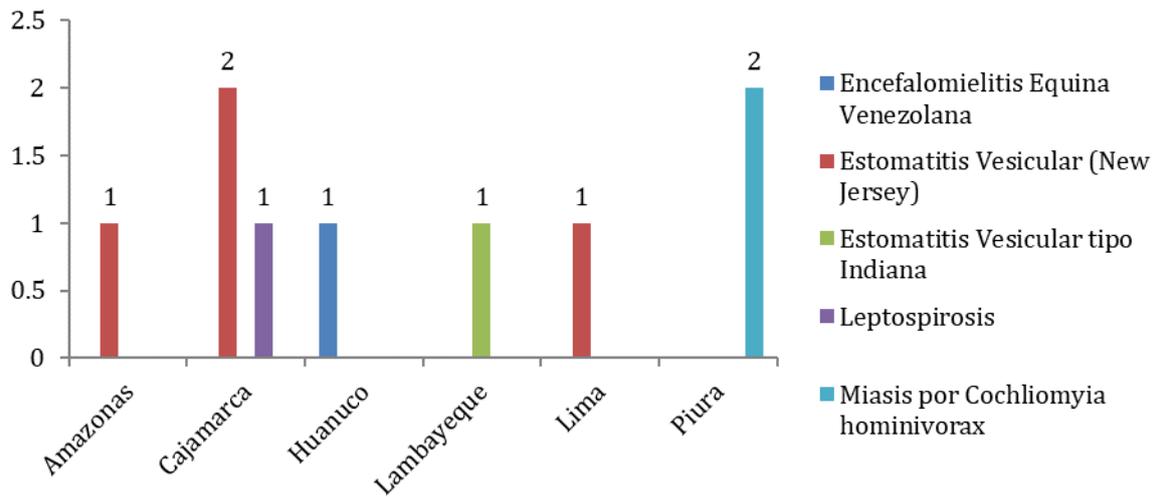


Fig. 3. Distribución geográfica de los brotes esporádicos de enfermedades en equinos notificados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria durante el periodo 2010-2018.

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Disponible en:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian la presencia de cinco enfermedades de equinos que fueron notificadas al SENASA durante el periodo 2010 - 2018, siendo la más frecuente la rabia. Las enfermedades que se reportaron como sospechosas y cuya confirmación fue negativa fueron: anemia infecciosa equina, arteritis viral equina, babesiosis/piroplasmosis equina, brucelosis y muermo, todas ellas incluidas en la lista de notificación obligatoria por parte de la OIE.

Entre las enfermedades menos frecuentes y con algún resultado negativo se encuentra la estomatitis vesicular (dos de siete notificaciones resultaron negativas) lo que pudo corresponder a algunas patologías diferenciales de carácter autoinmune como el pénfigo, eritema multiforme y la dermatitis eosinofílica equina, que a pesar de considerarse poco frecuentes se pueden llegar a presentar. Además; lesiones mecánicas que provocan inflamación (queilitis, gingivitis) y abscesos linguales (Constable *et al.*, 2017).

Los principales signos clínicos que se suelen encontrar en casos de estomatitis vesicular son anorexia, masticación lenta y dolorosa, sialorrea, halitosis, linfadenomegalia regional, polidipsia y dolor al examen oral. Las lesiones descritas incluyen vesículas que pueden romperse y llegar a ocasionar erosiones y/o úlceras superficiales en zonas como la lengua, labios, fosas nasales, boca y encías. También se pueden observar costras en boca y labios, lesiones en miembros y laminitis (Constable *et al.*, 2017; OIE, 2013c).

La enfermedad vesicular de mayor preocupación para el país es la fiebre aftosa, la misma que se descartó en los Laboratorios del SENASA, además de considerarse que la especie equina presenta resistencia a este virus (OIE, 2013c). A pesar de esta resistencia, el Plan de Vigilancia Epidemiológica describe el procesamiento obligatorio de muestras recogidas de los ejemplares con sospecha para confirmar el diagnóstico de laboratorio.

La presencia de estomatitis vesicular está restringida a las Américas, donde se encuentra el serotipo NY y el subtipo IND-1 de manera endémica en áreas del sur de México, Centroamérica, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú; además, se ha reportado actividad esporádica en el norte de México y oeste de EEUU, mientras que el subtipo IND-2 solo se ha aislado esporádicamente de mamíferos en Argentina y Brasil. IND-3 solo está presente en Brasil (OIE, 2013c).

La miasis por *Cochliomyia hominivorax* presentó dos notificaciones que resultaron positivas el año 2015, año en el que empezó la vigilancia epidemiológica de la enfermedad por parte del SENASA, en el departamento de Piura el cual cumple con las características medioambientales

favorables para la aparición de la enfermedad, siendo también el segundo departamento con mayor ocurrencia en ganado bovino y en el mes de noviembre que corresponde a la estación de primavera la cual registra mayor presencia de la parasitosis junto con el verano (OIEA, 2017). Sin embargo no existieron notificaciones los años posteriores a pesar de tratarse de una parasitosis frecuente.

Esta parasitosis se encuentra actualmente en los países norteros de Sudamérica hacia el sur hasta Uruguay, norte de Chile y norte de Argentina. Gracias a los programas de erradicación a través de la técnica de insectos estériles (TIE) se eliminó el parásito de Curazao, Puerto Rico, Islas Vírgenes, México, EEUU y países de Centroamérica como Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá (OIE, 2013a).

El Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2019a) dicta las recomendaciones para el tránsito internacional de países con presencia de gusano barrenador del ganado (GBG) como es el caso de Perú, especificando que las autoridades veterinarias del país importador deben exigir al país exportador un certificado internacional que acredite la examinación, descarte de la enfermedad y rechazo del animal infestado.

La leptospirosis recibió dos notificaciones, resultando solo una positiva en el 2018 en el departamento de Cajamarca el que posee el mayor número de equinos según el IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012). Entre los diagnósticos diferenciales se considera a la anemia infecciosa equina, arteritis viral equina, el aborto y septicemia neonatal por herpesvirus equino tipo 1 (HVE-1) y por agentes bacterianos como *Actinobacillus* sp., *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Streptococcus* sp. (Constable *et al.*, 2017). Las dos primeras enfermedades mencionadas fueron notificadas por sospecha durante el periodo de estudio pero sin casos positivos.

Los principales signos clínicos de la leptospirosis son los oftalmológicos (uveítis recurrente) y reproductivos (abortos, mortinatos). Sin embargo también pueden aparecer otros asociados a enfermedad sistémica, como fiebre, anorexia, ictericia, hemólisis intravascular, nefropatía y/o hepatopatía. Las lesiones encontradas en los abortos y mortinatos son hepatomegalia con apariencia moteada y coloración de rojo pálido a amarillento, nefritis con presencia de rayas pálidas en corteza y médula, neumonía, miocarditis y placentitis (Constable *et al.*, 2017).

Se resalta la importancia de esta enfermedad de distribución mundial por ser considerada la zoonosis bacteriana más común (Constable *et al.*, 2017). El MINSA (2012b) dispuso la “Norma Técnica de Salud para la Atención Integral de la Persona Afectada con Leptospirosis” con el fin de contribuir a mejorar la atención de la persona afectada, familias y comunidades en riesgo de contraer leptospirosis. Esta describe los reservorios animales domésticos donde se incluye los equinos,

mamíferos silvestres y roedores. Además se la considera una enfermedad ocupacional con exposición a criadores de ganado y médicos veterinarios, mientras que los grupos poblacionales más expuestos son los que viven en condiciones precarias, sin saneamiento básico o en contacto con fuentes de agua o suelos contaminados con orina de animales infectados.

Las medidas de prevención de esta enfermedad incluyen el control sanitario en la crianza de animales como limpieza, desinfección y aislamiento con cercas de los lugares destinados a la crianza, manejo de los desechos de los animales domésticos, uso de ropa y protección adecuado para las personas que entran en contacto con los animales.

La encefalomiелitis equina venezolana (EEV) fue la enfermedad que presentó una notificación positiva entre las 16 alertas sobre enfermedades de tipo encefalitis equina que también incluyeron la encefalomiелitis equina del este (EEE) y encefalomiелitis equina del oeste (EEO), ambas comprendidas en el diagnóstico diferencial. Otras que se incluyen son rabia, fiebre del oeste del Nilo y botulismo. Los signos clínicos presentes son fiebre, anorexia, depresión, hipersensibilidad al tacto y ruido, ceguera aparente, temblores, somnolencia, labio inferior penduloso, incoordinación y recumbencia. Las lesiones son de carácter nervioso como la presencia de meninges congestionadas, necrosis licuefactiva y hemorragia de la corteza, acumulación leucocitaria perivascular en cerebro, daño neuronal y gliosis (Constable *et al.*, 2017).

El virus de la encefalomiелitis equina venezolana (VEEV) de ciclo enzoótico/endémico circula continuamente en bosques tropicales bajos, subtropicales y pantanos de Sudamérica, Centroamérica, México y áreas de EEUU. Mientras que el virus epidémico se ha registrado históricamente en el norte y oeste de Sudamérica (Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú) y la isla de Trinidad (OIE, 2013b). Se trata de una zoonosis y aunque los brotes en equinos y humanos son poco frecuentes, cuando ocurren pueden llegar a afectar un gran número de individuos (Constable *et al.*, 2017).

Los principales brotes descritos, desde 1952 que se informó la primera infección humana en Colombia, ocurrieron en intervalos de cinco a diez años hasta 1973 con epizootias y casos humanos. Luego de un silencio epidemiológico de 20 años, en 1973 se presentó un brote equino en México y dos años después, en 1995 se notificaron epizootias en Venezuela que llegaron a comprometer a unas 10 000 personas (MINSAL, 2000).

En Perú, se menciona que la enfermedad hizo su aparición en la región noroeste, diseminándose hacia el sur con casos desde Tumbes hasta Ica. Se describen brotes en 1941, 1942 y 1946 donde ese último año se habría aislado el virus. Entre abril y mayo de 1969, en Tumbes se

notificaron 43 casos humanos con cinco decesos y 5000 equinos infectados con una mortalidad de 10,4%. En 1973 la enfermedad se presentó en Lambayeque, comprometiendo a La Libertad y Cajamarca, se presentaron 3817 casos humanos y fallecieron 3083 equinos en los tres departamentos que representaban el 8,7% de la población de esa área (MINSA, 2000).

Dentro del estudio se consideró a la rabia como la enfermedad de mayor repercusión debido a que presentó el mayor número de notificaciones y de casos positivos; además por su importancia zoonótica. El diagnóstico diferencial incluyó a otras enfermedades incluidas entre las notificables en el país como son la EEV, EEE, EEO, fiebre del oeste del Nilo; así como también la mieloencefalopatía por HVE-1.

Los signos clínicos de la rabia en los equinos son variados y abarcan fiebre, temblores, paresia faríngea, ataxia, letargia, somnolencia, postura anormal, ceguera aparente, recumbencia y laminitis. Las lesiones encontradas son los típicos cuerpos de Negri en células de Purkinje del cerebelo, una encefalomyelitis no supurativa, ganglioneuritis y nódulos gliales (Constable *et al.*, 2017).

La presencia de rabia en todos los años del estudio y en los departamentos descritos demuestra la endemicidad de esta enfermedad, con el predominio del ciclo silvestre el cual es favorecido por la mordedura de murciélagos hematófagos (Navarro *et al.*, 2007). Los departamentos que presentaron casos fueron 11 por lo que se debe de tomar las medidas de control a fin de que no afecte a las personas. Las acciones que ha tomado el SENASA incluyen la vacunación, vigilancia epidemiológica, control poblacional de murciélagos y educación sanitaria.

La “Norma Técnica de Salud para la Vigilancia, Prevención y Control de la Rabia Humana en el Perú” (MINSA, 2017) establece medidas sanitarias integrales, detalla acciones preventivas como la vigilancia comunitaria hacia el incremento de mordeduras en el ganado, incremento de murciélagos y presencia de viviendas susceptibles a la entrada de murciélagos, con el fin de proteger la salud de las personas. Asimismo, para disminuir el riesgo de mordeduras se recomienda el uso de iluminación a través de candiles o mecheros para proteger tanto habitaciones como corrales y para prevenir las epizootias en el ganado. El SENASA maneja un control selectivo de la población de vampiros mediante el uso de anticoagulantes vía tópica o parenteral en el ganado o vía tópica en los murciélagos.

La vigilancia pasiva la cual se basa en la información de los reportes epidemiológicos semanales, detalla el procedimiento a seguir que consiste en la denuncia de casos sospechosos o positivos de enfermedades de notificación obligatoria por parte de personas y/o instituciones afines

(médicos veterinarios, técnicos agrarios, agencias agrarias, universidades, centros de investigación, mataderos, laboratorios, zoológicos, zocriaderos, etc.). Después el receptor de la denuncia registra la información y el Jefe de Sanidad Animal designa al especialista responsable para la inspección *in situ*. Luego, el especialista inspecciona los predios colindantes al presumible foco, investiga sobre recientes novedades sanitarias, inspecciona los predios afectados, a los animales contacto y sospechosos, toma las muestras para el diagnóstico de laboratorio, obtiene información sobre los antecedentes del predio e historial clínico de los animales, ejecuta acciones sanitarias de acuerdo a la enfermedad sospechosa y dispone las acciones sanitarias que el propietario deberá ejecutar.

El especialista se guía de un formato de notificación para las enfermedades sospechosas que consiste en información que incluye: ubicación geográfica, datos del predio, datos generales de la notificación, población animal, signos y lesiones observadas, últimos movimientos de los animales y sus productos, toma de muestra y calendario sanitario.

Es importante tener presente que existe la obligatoriedad de realizar las denuncias de las enfermedades de la lista de notificación obligatoria para los equinos y todas las especies animales en todo el territorio nacional, las que se pueden clasificar en enfermedades zoonóticas de riesgo para la vida del hombre, enfermedades enzoóticas de alto riesgo para los animales que afectan la producción pecuaria y enfermedades exóticas que no existen en el país.

Para esto es crucial el rol de la primera línea de comunicación en este sistema de vigilancia epidemiológica, las personas e instituciones relacionadas a la crianza y tenencia de equinos en el país, tienen una responsabilidad social en el control de las enfermedades. Estos a su vez, necesitan en primera instancia la educación y apoyo por parte del SENASA cuyo objetivo es proteger y mejorar el patrimonio zoonosanitario.

CONCLUSIONES

- Se confirma la presencia en diferentes regiones del país y años calendario de enfermedades que afectan a los equinos las cuales afectan la productividad pecuaria como es el caso de la estomatitis vesicular, EEV, miasis por *Cochliomyia hominivorax*, leptospirosis y rabia; y que además poseen potencial zoonótico para el caso de rabia, EEV y leptospirosis.
- Existen reportes de sospecha de enfermedades en equinos de tipo exóticas que no existen en el país como la arteritis viral equina y muermo.
- Para conocer el comportamiento de las enfermedades que afectan al equino, la notificación al SENASA es indispensable y la interpretación y análisis de esta información es requerida como apoyo para la institución.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anziani, O. & Suarez, G. (2017). Guía para el control de los parásitos externos en bovinos de leche del área central de la Argentina. Santa Fe, Argentina: Ediciones INTA. 14 p. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia_parasito.pdf
2. Campillay, L. (2004). Principales usos del caballo en Chile: Una visión a través del arte pictórico nacional (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Chile. 93 p. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fvc196p/doc/fvc196p.pdf>
3. Constable, P., Hinchcliff, K., Done, S. & Grünberg, W. (2017). Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 11th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier. 2308 p.
4. Forero, E., Cortés, J. & Villamil, L. (2007). Ecología y epidemiología del gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858). *Revista de Medicina Veterinaria*, 14(1), 37-49. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4943761.pdf>
5. Gonzales, M. (2017). Frecuencia y distribución geográfica de las mordeduras por *Desmodus rotundus* en animales de producción de crianza a traspatio en la región Lima, Perú (tesis de pregrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú. 47 p. Disponible en: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/919/Frecuencia_GonzalesBarba_Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Grisi, L., Cerqueira, R., de Souza, J., Medeiros, A., Andreotti, R., Duarte, P., *et al.* (2014). Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(2), 150-156. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbpv/v23n2/0103-846X-rbpv-23-02-150.pdf>
7. [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). IV Censo nacional agropecuario. Disponible en: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=iv-censo-nacional-agropecuario-2012/iv-cenagro-2012>
8. Lira, J. (2015). Rastreado los orígenes de la domesticación del caballo en Iberia: ADN antigua y la evidencia de Atapuerca. *Dendra Médica. Revista de Humanidades*, 14(2), 163-175. Disponible en: http://www.dendramedica.es/revista/v14n2/2_Rastreado_los_origenes_de_la_domesticacion_del_caballo.pdf
9. López, A. & Allende, R. (2000). Estomatitis vesicular: Sistema de vigilancia, de diagnóstico y de control. Rio de Janeiro, Brasil. *Conf. OIE*, 1(1), 215-218. Disponible en: <https://www.oie.int/doc/ged/D5669.PDF>
10. López, R., Diaz, A. & Mantari, C. (2018). Situación de la rabia en el Perú, INS, 2015-2017. *Boletín Instituto Nacional de Salud*, 24(3-4), 45-51. Disponible en: [https://boletin.ins.gob.pe/wp-content/uploads/2018/2018A%C3%B1o24\(3-4\)/a10v24n3-4.pdf](https://boletin.ins.gob.pe/wp-content/uploads/2018/2018A%C3%B1o24(3-4)/a10v24n3-4.pdf)

11. Merck & Co. Inc. (2007). Manual Merck de veterinaria. 6^a ed. Barcelona, España: Editorial Océano. Volumen 1. 1362 p.
12. [MINAGRI] Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. (2013). Declaran al Perú país libre de fiebre aftosa y peste equina. Disponible en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/notas-de-prensa-2013/9004-declaran-al-peru-pais-libre-de-fiebre-aftosa-y-pestes-equina>
13. [MINSA] Ministerio de Salud del Perú. (2000). Módulo técnico: Encefalitis equina venezolana. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/OGEI/791_MS-OGEI112.pdf
14. [MINSA] Ministerio de Salud del Perú. (2012a). Boletín epidemiológico (Perú). *Dirección General de Epidemiología, Red Nacional de Epidemiología*, 21(50), 834-848. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/boletines/2012/50.pdf>
15. [MINSA] Ministerio de Salud del Perú. (2012b). Norma técnica de salud para la atención integral de la persona afectada con leptospirosis. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2358.pdf>
16. [MINSA] Ministerio de Salud del Perú. (2017). Norma técnica de salud para la vigilancia, prevención y control de la rabia humana en el Perú. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4193.pdf>
17. Navarro, A., M., 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. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v24n1/a08v24n1.pdf>
18. [OIEA] Organismo Internacional de Energía Atómica. (2017). Situación del gusano barrenador del ganado *Cochliomya hominivorax* (Coquerel), en los países participantes en el proyecto “RLA 5067” del Organismo Internacional de Energía Atómica. Disponible en: http://w1ww-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/documento_ejecutivo_gbg_borrador_enero_2018.pdf
19. [OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019a). Código sanitario para los animales terrestres. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.13_SCREWW.pdf
20. [OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019b). Lista de los miembros libres de peste equina. Disponible en: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/estatus-sanitario-oficial/peste-equina/lista-paises-miembros-libres-de-pestes-equina/>
21. [OIE] World Organization for Animal Health. (2013a). Screwworm (Old world and new world). Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/SCREWORM.pdf
22. [OIE] World Organization for Animal Health. (2013b). Venezuelan equine encephalitis. Disponible en:

- https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/VEE.pdf
23. [OIE] World Organization for Animal Health. (2013c). Vesicular stomatitis. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/VESICULAR_STOMATITIS.pdf
24. Rodríguez, J., Olivares, J., Sánchez, Y. & Arece, J. (2016). El gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Diptera:Calliphoridae): un problema en la salud animal y humana. *Revista de Salud Animal*, 28(2), 120-130. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ras/v38n2/ras08216.pdf>
25. Ruiz, A. (1997). Brote de encefalitis equina venezolana. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1(1), 78-83. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v1n1/1n1a12.pdf
26. Ruiz, A., Zuñiga, I & Álvarez, E. (1999). Sistema de información y vigilancia epidemiológica de la encefalitis equina venezolana en la región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 6(2), 128-138. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/1999.v6n2/128-138>
27. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2007). Procedimiento de atención ante una ocurrencia de influenza aviar. Perú: SENASA. PRO-DSA/SCEE-01. 57 p.
28. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2013). Documento sustentatorio para la declaración del Perú como país libre de arteritis viral equina, durina y muermo. Disponible en: https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/EQUIDOS/Declaracion%20Peru%20Libre%20de%20AVE_Durina_Muermo.pdf
29. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2015). Sistema nacional de información y vigilancia epidemiológica. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/sistema-nacional-de-informacion-y-vigilancia-epidemiologica/>
30. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2017). Extracción de suero sanguíneo para descarte de encefalomiелitis equina. Disponible en: <http://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/extraccion-de-suero-sanguineo-para-descarte-de-encefalomiелitis-equina/>
31. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2018). SENASA realiza monitoreo de encefalomiелitis equina en Lima. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-realiza-monitoreo-de-encefalomiелitis-equina-en-lima/>
32. Sotomayor, C., Manchego, A., Chiok, K., Sandoval, N., Ramírez, M., Rojas, M., *et al.* (2012). Seroprevalencia de anticuerpos contra serovares de *Leptospira* spp en yeguas de un haras de

la ciudad de Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(4), 499-503.

Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v23n4/a14v23n4.pdf>

33. Zientara, S., Weyer, C. & Lecollinet, S. (2015). African horse sickness. *Revue Scientifique et Technique de l' Office International Des Epizooties*, 34(2), 315-327.