

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Frecuencia y distribución geográfica de las mordeduras por *Desmodus rotundus* en animales de producción de crianza a traspatio en la región Lima, Perú”

Tesis para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Milagros Solagne Gonzales Barba
Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA - PERÚ

2017

AGRADECIMIENTOS



Al Dr. Néstor Falcón Pérez por ser el director de mi tesis y al Dr. Carlos Shiva Ramayoni por ser mi asesor durante la ejecución del proyecto.

Al biólogo Carlos Tello y a Elizabeth por su participación fundamental en la obtención de información de los refugios y en la realización de las encuestas.

Al programa Cienciaactiva –Concytec (Convenio 003-2016 Fondecyt) por el financiamiento de la presente tesis.

A mi familia, en especial a mis padres que siempre me motivaron a cumplir mis metas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to measure the bite rate of *Desmodus rotundus* in animal backyard production, located in six provinces of Lima, Peru. The haematophagous bat caves were previously identified in the provinces of Huaura, Cañete, Lima, Barranca, Callao and Huaral. In addition we obtained valuable data about attacked animals in cattle centers located within a 10 kilometers radius of the bat caves. The result of this project shows a rate near to 50% of backyard animals bitten by hematophagous bats, bovine and equine were the most affected species. According to the results the highest number of bites was obtained in the range of 5 to 10 kilometers from the caves. Besides the lack of knowledge about this species, the information about the consequences of these attacks is limited. Based on the study, we suggest creating a training program addressed to affected farmers in order to raise awareness about the importance of the *Desmodus rotundus*' increasing population and to prevent public health issues in the future.

Key words: bat, haematophagous, rate, bite, Lima.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue medir el índice de mordeduras de *Desmodus rotundus* en animales criados a traspatio en las provincias de Lima. Se seleccionaron las provincias de Huaura, Cañete, Lima, Barranca, Callao y Huaral. Se identificaron previamente las cuevas de murciélagos hematófagos existentes en la ciudad de Lima. Después de ello se entrevistó a criadores de animales de producción de traspatio dentro de un radio de 10 kilómetros de distancia a las cuevas. Los resultados muestran un índice cercano al 50% de mordeduras de murciélagos hematófagos en los animales de producción, siendo el bovino y el equino las especies más afectadas. Con respecto a la distancia el mayor número de mordeduras se obtuvo en el rango de 5 a 10 kilómetros de distancia con respecto a las cuevas. Además, el desconocimiento sobre esta especie y sobre lo que puede llevar consigo estos ataques es limitado. Con base a los resultados se sugiere crear un programa de capacitación y educación que sean dirigidos a los pobladores que están siendo afectados por las mordeduras de murciélagos hematófagos a fin de generar conciencia de la importancia del control poblacional de *Desmodus rotundus* y prevenir problemas sobre la salud pública en el futuro.

Palabras claves: murciélago, hematófago, índice, mordedura, Lima.

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos son el segundo orden de mamíferos más diverso en cuanto a número de especies después de los roedores y son los únicos que han desarrollado la capacidad de volar (Torres y Guevara, 2010). Los murciélagos hematófagos pertenecen al orden Chiropterae, a la familia Phyllostomidae y a la subfamilia Desmodinae: representados por 3 especies: *Diphylla ecaudata*, *Diaemus youngi* y *Desmodus rotundus* y son exclusivos de América Latina (George, 2000; Ramírez, 2004; Quintana y Pacheco, 2007).

En el Perú existe una gran diversidad de quirópteros, aproximadamente 158 especies (Hice *et al.*, 2004), pero según estudios de diversos autores se descubrieron nuevas especies; por lo que actualmente Perú se encuentra ocupando el segundo lugar en el neotrópico con 8 familias, 61 géneros y más de 160 especies (Pacheco *et al.*, 2007; Vargas *et al.*, 2009).

Desmodus rotundus (vampiro común) se alimenta de sangre de mamíferos, es la especie más abundante, distribuida ampliamente por el territorio peruano (Quintana y Pacheco, 2007); su distribución ha ido aumentando en los sectores en donde se intensificó la crianza del ganado (Greenhall, 1997). *Diphylla ecaudata* es la segunda especie más importante después de *Desmodus rotundus*, por su gran número de individuos y por su distribución, pero es relativamente rara al igual que *Diaemus youngi* (menor distribución), ambos se alimentan de sangre de aves y son especies protegidas (Greenhall, 1997; Scheffer *et al.*, 2015).

La importancia de los murciélagos hematófagos aumentó con la conquista española, ya que la introducción de animales de producción como bovinos, caballos y porcinos brindaron a los murciélagos una nueva fuente de alimentación y de fácil accesibilidad (George, 2000). Según diferentes autores los murciélagos hematófagos tienen preferencia por los animales de producción grandes porque estos tienden a permanecer en un mismo lugar y durante las noches tienen baja actividad, por lo que los murciélagos vampiros pueden ir durante diferentes oportunidades a alimentarse (Johnson *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2012).

Existen zonas con las condiciones ideales para el hábitat y reproducción de quirópteros, como

son los Andes y la Selva, que llegan a tener una mayor importancia debida a que se pueden encontrar grandes colonias de murciélagos hematófagos y por ende hay mayores mordeduras en los animales. Los frecuentes ataques debilitan a los animales incrementando en estos la susceptibilidad a otras infecciones y los animales pequeños como aves de corral pueden llegar a desangrarse, además las heridas abiertas continúan sangrando durante horas y pueden causar miasis o alguna infección local secundaria (Lee *et al.*, 2012; SENASA, 2011; Thompson *et al.*, 1977). Igualmente pueden transmitirse otros organismos patógenos como la tripanosomiasis y el virus de la rabia silvestre (Greenhall, 1997), también se ha reportado el coronavirus y adenovirus (Scheffer *et al.*, 2015).

La enfermedad más severa transmitida a través de la mordedura de los murciélagos es la rabia silvestre, el *Desmodus rotundus* es el principal reservorio del virus de la rabia en Latinoamérica (Streicker y Allgeier, 2016; Johnson *et al.*, 2014), un virus zoonótico que afecta al sistema nervioso causando una encefalomiелitis progresiva y casi siempre es mortal; esta enfermedad no solo ha causado la muerte de miles de animales sino también de humanos (Ministerio de Salud, 2015a).

La rabia humana silvestre transmitida por murciélagos está circunscrita en la región Selva y algunos valles interandinos distribuidas en 12 departamentos (Ministerio de Salud, 2013). Se registraron 174 casos de rabia humana entre los años 1975 y 2006, según los datos de los ministerios de salud y el Sistema Regional de Vigilancia Epidemiológica de Rabia en las Américas (SIRVERA). Además, en el año 2004 se registran murciélagos hematófagos positivos a rabia en Cañete, provincia de Lima, situación que nunca se había dado con anterioridad ya que se pensaba en la dificultad de infección de murciélagos por la barrera natural de la cordillera de los andes (Navarro *et al.*, 2007; Ministerio de Salud, 2006).

No ha habido una variación de la presencia de casos de rabia humana silvestre durante los 2008 al 2012, siendo los más afectados las comunidades nativas de la provincia de Bagua y Condorcanqui, en el año 2012 se notificaron 19 casos de rabia humana, de los cuales once fueron transmitidos por murciélagos hematófagos (Ministerio de Salud, 2012). En el año 2013 se reportaron dos casos, una en Ayacucho y la otra en Cajamarca (Ministerio de Salud, 2013). Al realizar una revisión de los boletines epidemiológicos del Ministerio de Salud disponible en la web y consultar el SIRVERA, se encontró que entre el año 2005 hasta julio de 2015, se reportaron 99 casos de rabia humana transmitida por murciélago hematófago.

En el caso de rabia silvestre en animales, el año 2014 se ha reportado 242 casos en 14 departamentos del Perú. El 93,8% de ellos fueron de transmisión silvestre y la mayor proporción fue de rabia bovina (82%) (Ministerio de Salud, 2015b). La mayoría de los casos de rabia silvestre se concentraron en cuatro departamentos: Apurímac 75 casos (33%), San Martín 45 (19,8%), Ayacucho 37 (16,3%), Cusco 23 (10,1%). Estos departamentos son atacados con mayor frecuencia no solo por el gran número de murciélagos sino también porque estos aprovechan la precariedad de las viviendas y las deficientes instalaciones para los animales (SENASA, 2011; Ministerio de Salud, 2008). Según el Boletín Epidemiológico del Ministerio de Salud, en el año 2015, se reportaron 30 casos de rabia animal; Veintinueve de los 30 casos reportados corresponden a rabia animal de transmisión silvestre, 25 de los cuales son de rabia bovina.

La urbanización en zonas rurales, la intensificación de la agricultura, la depredación de especies silvestres y el aumento de la ganadería en lugares donde habitan los murciélagos hematófagos, disminuyen los recursos alimenticios disponibles para estos, favoreciendo la migración y el comportamiento de alimentación de estas especies (Ormaeche y Benavides, 2007; Streicker y Allgeier, 2016), siendo esto un nuevo factor de riesgo tanto para la población humana y para el ganado, inclusive en la costa del Perú (Ministerio de Salud, 2008). Además de la presencia de refugios naturales, existen obras hechas por el hombre como minas abandonadas, pozos, túneles para canales de regadío, alcantarillas y edificios que ofrecen nuevos refugios a los vampiros con ideales de temperatura elevada, alta humedad y oscuridad; esto ha hecho que la presencia de murciélagos hematófagos en diferentes valles de la costa y en el litoral peruano aumente (Greenhall, 1997; Ministerio de Salud, 2005). Según el boletín epidemiológico del MINSA del año 2005, se encontraron murciélagos hematófagos en el valle del río Mala y en el valle del río Chancay – Huaral. Estas son zonas de riesgo porque las actividades agropecuarias son las principales fuentes de ingreso, además de las cuevas naturales existentes en el litoral y de los nuevos refugios construidos por el hombre ya antes mencionados. En todos los valles costeros se ha identificado al *Desmodus rotundus*, en valles del departamento de Lima (Chancay-Huaral, Lurín, Mala y Cañete), Ica, Ancash y Piura en donde ha habido reportes de mordeduras de esta especie en animales e incluso en humanos (Ministerio de Salud, 2005).

La Costa del Perú, a diferencia de la Amazonia y los valles interandinos, es una zona libre de rabia, en donde aún no se han tomado acciones preventivas necesarias para evitar o disminuir los riesgos que pueden causar la mordedura de murciélagos hematófagos, tanto en animales de producción como en la población, Por ello se considera importante realizar un seguimiento a la

distribución geográfica de los murciélagos hematófagos y la distribución e impacto de las mordeduras, como una línea de base para valor el riesgo de transmisión de la rabia silvestre y el rol que juega el murciélago hematófago en la difusión de microorganismos resistentes a antimicrobianos entre los animales y el hombre.

Por ello el objetivo del estudio fue determinar la frecuencia y distribución geográfica de las mordeduras por murciélagos hematófagos en animales de producción de crianza a traspatio en la región Lima. La información que se obtenga podrá ayudar a identificar la ubicación de las colonias de murciélagos hematófagos y determinar las posibles fuentes de exposición y factores asociados a la presencia de estas mordeduras y de qué forma afectan a los sistemas productivos, lo que ha de permitir sustentar campañas de control poblacional de murciélagos hematófagos y la concientización de la población humana involucrada a través de campañas de sensibilización y educación a fin de que adopten medidas preventivas que protejan el patrimonio animal así como disminuir el riesgo para la salud de las personas.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de estudio.

El estudio se desarrolló en la costa del Perú, en la Región de Lima, en las provincias de Huaura, Cañete, Lima, Barranca, Callao y Huaral; en los distritos de Huacho, San Antonio y Santa cruz de flores, Pachacamac, Paramonga y Pativilca, Ventanilla, Aucallama y Chancay respectivamente.

2. Tipo de estudio.

Estudio epidemiológico de tipo observacional, transversal y descriptivo.

3. Selección de Refugios de murciélagos.

Se seleccionaron los distritos de Paramonga, Huacho, Chancay y San Antonio porque ya se había registrado la presencia de refugios de murciélagos hematófagos (Streicker *et al.*, 2012). A ellos se sumaron refugios de murciélagos hematófagos identificados en los distritos de Ventanilla, Santa Cruz de Flores y Pachacamac, los que se consiguieron contrastando la información que se encontraba registrada en las Microrredes de Salud y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Los refugios de murciélagos fueron de tipo artificial (túneles, regadíos de agua) y natural (cueva).

Se tomaron los datos GPS de cada refugio natural y artificial de murciélagos hematófagos para tener la ubicación exacta y como punto de referencia para empezar la investigación.

4. Encuesta a ganaderos.

Las encuestas se realizaron a personas que criaban animales de producción a traspatio y que viven a diez kilómetros de distancia desde los puntos de referencia de cada zona. Se tomó como base diez kilómetros de distancia porque este es el rango máximo de vuelo de murciélagos hematófagos para alimentarse (Amaya, 2011; Greenhall *et al.*, 1983). Una vez ubicado el punto de referencia se dividió la zona en norte, sur, este y oeste y de esta forma se trató de dividir el

número de encuestas por zona y por distancia; el número de encuestas en cada zona dependió del número de ganaderos que se encontró. Se incluyeron a todas las personas que viven dentro del rango estimado y que críen animales de producción grandes como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos, y en menor grado aves, habiendo o no mordeduras de murciélagos hematófagos en estos.

Al llegar a cada uno de los pueblos, se empezó por averiguar que personas criaban animales de traspatio en cada lugar, una vez obtenido todos los nombres, se fue en busca de cada uno de los ganaderos y se les invito a participar de la encuesta.

La encuesta desarrollada para el estudio de investigación fue adaptada de un cuestionario usado por Redding *et al.*, 2014. La encuesta fue dividida en cinco secciones; las cuales fueron: información geográfica, información personal, información sobre sus animales, conocimiento sobre el murciélago hematófago y mordeduras de este animal y por último información sobre la participación de las autoridades sanitarias (Anexo 1).

Se realizó una encuesta previa para el proyecto de investigación “El rol del murciélago hematófago en la transmisión de bacterias resistentes a los antibióticos utilizados en ganado y humanos” y de esta se extrajeron las preguntas específicas para el estudio. Las variables incluidas en el estudio fueron:

Información geográfica. - Al llegar a los puntos de referencia (refugios de murciélagos hematófagos identificados) se identificó a pobladores que contaban con animales de producción alrededor de la zona. El rango establecido para la entrevista a cada poblador fue hasta 10 kilómetros de distancia entre las cuevas de murciélagos hematófagos y sus hogares. Una vez identificados se fue en búsqueda de cada ganadero y al llegar a sus hogares se tomaron los puntos GPS (latitud y longitud). Al comenzar la encuesta se les leyó la hoja informativa y se solicitó su participación voluntaria en el estudio mediante un consentimiento hablado. Se obtuvo información de provincia, distrito y comunidad a la que pertenecían.

4.1. Información personal. - Se incluyó edad, sexo, principal ocupación y nivel de educación.

4.2. Información sobre su ganado. - Se les preguntó a los ganaderos el tamaño del predio en el que vivían los animales, que especie de animal tenían y el número de animales de cada especie con la que contaban y los principales problemas que les dificulta la crianza.

4.3. Conocimiento sobre el murciélago hematófago y la mordedura de estos animales.-

En esta sección se les mostró una fotografía sobre una mordedura de murciélago hematófago (figura 8) y se les preguntó si sabían lo que era y si las había visto en sus animales; en esta última pregunta se fue muy específico, preguntando en qué animales las encontró, cuando fue la última vez en que vio la mordedura y cuál era la frecuencia del ataque, cuál era la especie más afectada y por último la edad y el sexo del animal; además también se le preguntó si la había visto en algún miembro de su comunidad. Para obtener información sobre el conocimiento de la especie del murciélago hematófago se les enseñó una fotografía de *Desmodus rotundus* (figura 9) y se les preguntó si lo conocían, en donde viven y que enfermedad transmitían.

4.4. Participación de las autoridades sanitarias. - Se preguntó a los ganaderos si conocen al SENASA, cuál fue su última visita y el motivo de esta; se le preguntó si conocen a un técnico veterinario, y por último se preguntó a quién se le informo cuando un animal fallece.

5. Análisis de datos.

El procesamiento de la información se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y en la Universidad de Glasgow – Escocia; la información recolectada de las encuestas fue transferida a una base de datos en el programa Microsoft Excel.

Para resumir la información y facilitar el cálculo estadístico se utilizaron códigos numéricos y la leyenda de cada variable fue almacenada en una hoja aparte, después de este proceso se realizó un primer análisis de datos con el programa SPSS 19.0. Los resultados se resumieron en cuadros en los que se consignaron las frecuencias absolutas y relativas

Para convertir los datos GPS (latitud y longitud) y calcular la distancia en kilómetros de las cuevas de los murciélagos hematófagos a las propiedades de los ganaderos encuestados se utilizó el programa Google Earth; la georreferenciación de la ubicación de las cuevas y de cada ganadero encuestado se realizó en el mismo programa.

6. Consideraciones éticas.

El estudio formó parte del proyecto “El rol del murciélago hematófago en la transmisión de bacteria resistentes a los antibióticos utilizados en humanos y en ganado” que desarrolla la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, el cual recibió aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad La participación en

el estudio fue voluntaria y los ganaderos confirmaron su aceptación por medio de un asentimiento verbal.

RESULTADOS

Se registraron siete cuevas de murciélagos hematófagos en la Región de Lima; en las provincias de Barranca, Callao, Huaral, Huaura, Lima y Callao se registró una cueva y en la provincia de Cañete se registraron dos cuevas; la ubicación y el tipo de cueva se muestran en el cuadro. Los murciélagos hematófagos que vivían en los refugios fueron identificados como *Desmodus rotundus*.

Una vez ubicadas las cuevas se realizaron las encuestas a los ganaderos que se ubican dentro del rango establecido, obteniéndose un total de 201 encuestas. De ellas, el 26,37 % (53) fueron en la provincia de Huaura, el 21,89% (44) fue en la provincia de Huaral, el 18,91% (38) fue en la provincia de Barranca, el 16,92% (34) fue en Lima, el 15,92% (32) fue en Cañete. No se realizaron encuestas en el Callao.

En el cuadro 2 se muestra las características demográficas de los ganaderos y el tamaño de predio en el que los animales de traspatio eran criados. Las principales ocupaciones de los encuestados (165 encuestados respondieron la pregunta), el 70,3 % (116) dijeron dedicarse a la ganadería y agricultura, el 27,88% (46) solo a la ganadería y el 1,82% (3) solo a la agricultura.

El tipo de especie de animal de producción que tenían los pobladores fueron los bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos, aves y cuyes, además también contaban con animales domésticos como perros y gatos. El número exacto de personas que criaban cada una de las especies mencionadas se encuentra detallada en el cuadro 3.

Dentro de los principales problemas que afectaba a su producción, el 29.70 % (49/165) de los encuestados consideraron que las mordeduras de murciélagos era un problema que afectaba a sus animales.

Al mostrar una foto de la mordedura de *Desmodus rotundus*, el 42.29 % (85/201) mencionó reconocer las mordeduras de este tipo, sin embargo, solo el 39.30 % (79/201) mencionó haber visto las mordeduras en sus animales.

De los 79 pobladores que mencionaron haber visto las mordeduras en sus animales, el 48.10 % (38/79) observó mordeduras en los bovinos, el 24.05% (17/79) observó mordeduras en équidos, el 22.78 % (18/79) observó mordeduras en porcinos, el 8.86 % (7/79) observó mordeduras en ovinos, el 6.33 % (5/79) observó mordeduras en caprinos y el 1.27 % (1/79) observó mordeduras en aves; por otra parte, no se reportaron mordeduras en caninos, félidos domésticos y personas.

La figura 1 muestra la ubicación de cada uno de los refugios de *Desmodus rotundus* en la costa

peruana, la figura 2 muestra la ubicación de los refugios y a los pobladores encuestados en cada provincia, mientras que las figuras 3, 4, 5,6 y 7 muestran los refugios de *Desmodus rotundus* y a los pobladores que observaron mordeduras de los murciélagos hematófagos en sus animales y a los que no observaron mordeduras. Las figuras 10, 11, 12,13 y 14 muestran cada uno de los refugios identificados durante el estudio de investigación.

En el cuadro 4, se puede observar la última vez en que *Desmodus rotundus* mordió a un animal, siendo la especie caprino el que presentaron el mayor porcentaje de mordeduras recientes. El 39.47 % (15) mencionó haber visto las mordeduras en bovinos hace menos de una semana, ósea, en la semana de entrevista, al igual que en los porcinos con un 60% (3) y que en los équidos con un 31.58% (6), el 42.86 % (3) observó mordeduras en ovinos hace una o dos semanas por última vez y el 100% (1) mencionó haber visto hace 15 días mordeduras de murciélagos por última vez en aves.

En el cuadro 5 se muestra la frecuencia en que los pobladores mencionaron que *Desmodus rotundus* mordía a un animal. La mayor frecuencia de mordedura de murciélagos en bovinos fue diaria (26.32%), en ovinos se presentó entre 1-2 veces por semana (42.86%) al igual que en caprinos (60 %), en porcinos se presentó 1-2 veces por mes (38.89 %), en equinos se presentó diario y 1-2 veces por mes por igual (31.58%) y en aves la frecuencia de observación fue una vez por mes.

El mayor número de mordeduras con respecto a la distancia de los refugios de *Desmodus rotundus* a las viviendas de los pobladores se presentó entre 6 – 10 kilómetros de distancia con un 53.23% y un 42.28% de 0 a 5 kilómetros de distancia (Cuadro 6).

El 32.84% (66/201) saben dónde se ubican los refugios de los murciélagos hematófagos que atacan a los animales, mientras que el 21.39% (43/201) sabe que pueden transmitir la rabia silvestre.

El 57.21 % (115/201) conoce el SENASA y el 70.65 % (142/201) menciona conocer a los técnicos veterinarios, sin embargo, solo el 2.75 % (3/109) solicitaron vacunación de los animales contra la rabia.

Cuadro 1.- Ubicación geográfica de los refugios de murciélagos hematófagos incluidos en el estudio. Región Lima – Perú, 2016.

Provincia	Distrito	Tipo	Latitud	Longitud
Barranca	Barranca	Artificial	-10.64000	-77.82000
Callao	Ventanilla	Artificial	-11.89026	-77.14640
Cañete	San Antonio	Natural	-12.66558	-76.66798
Cañete	Santa Cruz de Flores	Artificial	-12.58952	-76.61954
Huaral	Chancay	Artificial	-11.58835	-77.27840
Huaura	Huacho	Artificial	-11.06000	-77.46000
Lima	Pachacamac	Artificial	-12.16056	-76.83944

Cuadro 2. Datos personales de las personas encuestadas en la Región Lima – Perú, 2016.
(n = 201)

Variable	Estrato de la variable	Numer	
		o	%
Edad	20-29	23	11.44
	30-39	35	17.41
	40-49	51	25.37
	50-59	49	24.38
	>59	41	20.4
	No contestó	2	1
Sexo	Masculino	79	39.3
	Femenino	122	60.7
Grado de instrucción	Primaria incompleta	76	37.81
	Primaria completa	62	30.85
	Secundaria completa	58	28.86
	Estudios superiores	4	1.99
	No contestó	1	0.5
Tamaño de predio	<1 Ha	163	81.09
	1 – 3 Ha	27	13.43
	+ 3 Ha	6	2.99
	No contestó	5	2.49

Cuadro 3. Número de animales por especie con las que cuentan los pobladores.

Rango	Número de animales que poseen los ganaderos								Total
	1 – 5		6 – 10		11 – 50		> 50		
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	
Bovino	23	36.5	19	30.2	16	25.4	5	7.9	63
Ovinos	15	50	8	26.7	7	23.3	--	--	30
Caprinos	11	68.8	1	6.3	--	--	4	25	16
Porcinos	83	63.4	22	16.8	22	16.8	4	3.1	131
Aves	36	27.3	53	40.2	38	28.8	5	3.8	132
Equinos	43	87.8	4	8.2	2	4.1	--	--	49
Cuyes	15	15.5	33	34.0	42	43.3	7	7.2	97
Perros	143	87.7	16	9.8	4	2.5	--	--	163
Gatos	113	94.2	7	5.8	--	--	--	--	120

Cuadro 4. Última vez en que los murciélagos hematófagos mordieron a los animales de producción a traspatio.

Tiempo	Bovinos		Ovinos		Caprino		Porcinos		Equinos	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
<1 semana	15	39.5	2	28.6	3	60	4	22.2	6	31.6
1-2 semanas	6	15.8	3	42.9	-.	-.	3	16.7	1	5.26
2-4 semanas	1	2.6	-.	-.	-.	-.	1	5.6	3	15.79
>4 semanas-6 meses	5	13.2	2	28.6	-.	-.	2	11.1	4	21.05
>6 meses 1 año	-.	-.	-.	-.	1	20	1	5.6	2	10.53
+1 año	11	29.0	-.	-.	1	20	4	22.2	1	5.3
No contestó	-.	-.	-.	-.	-.	-.	3	16.7	2	10.53
Total	38	100	7	100	5	100	18	100	19	100

Cuadro 5. Frecuencia en que se presentaron las mordeduras de *Desmodus rotundus* en el ganado criado a traspatio.

	Bovinos		Ovinos		Caprino		Porcinos		Equinos	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
Diario	10	26.32	2	28.57	1	20	2	11.11	6	31.58
1-2 veces/semana	7	18.42	3	42.86	3	60	5	27.78	3	15.79
+2 veces/semana	7	18.42	--	--	1	20	2	11.11	--	--
1-2 veces/mes	9	23.68	2	28.57	--	--	7	38.89	6	31.58
+2 veces/mes	1	2.63	--	--	--	--	--	--	--	--
1-2 veces/año	1	2.63	--	--	--	--	2	11.11	4	21.05
+2 veces/año	3	7.9	--	--	--	--	--	--	--	--
Total	38	100	7	100	5	100	18	100	19	100

Cuadro 6. Relación entre la distancia de las cuevas y la vivienda de los pobladores con la cantidad de mordeduras que se presentaron.

Distancia (km)	Numero	Porcentaje
0-5	85	42.28
6-10	107	53.23
Vacías	9	4.47
Total	201	100



Figura 1. Refugios de *Desmodus rotundus* ubicadas en la Región de Lima, Perú

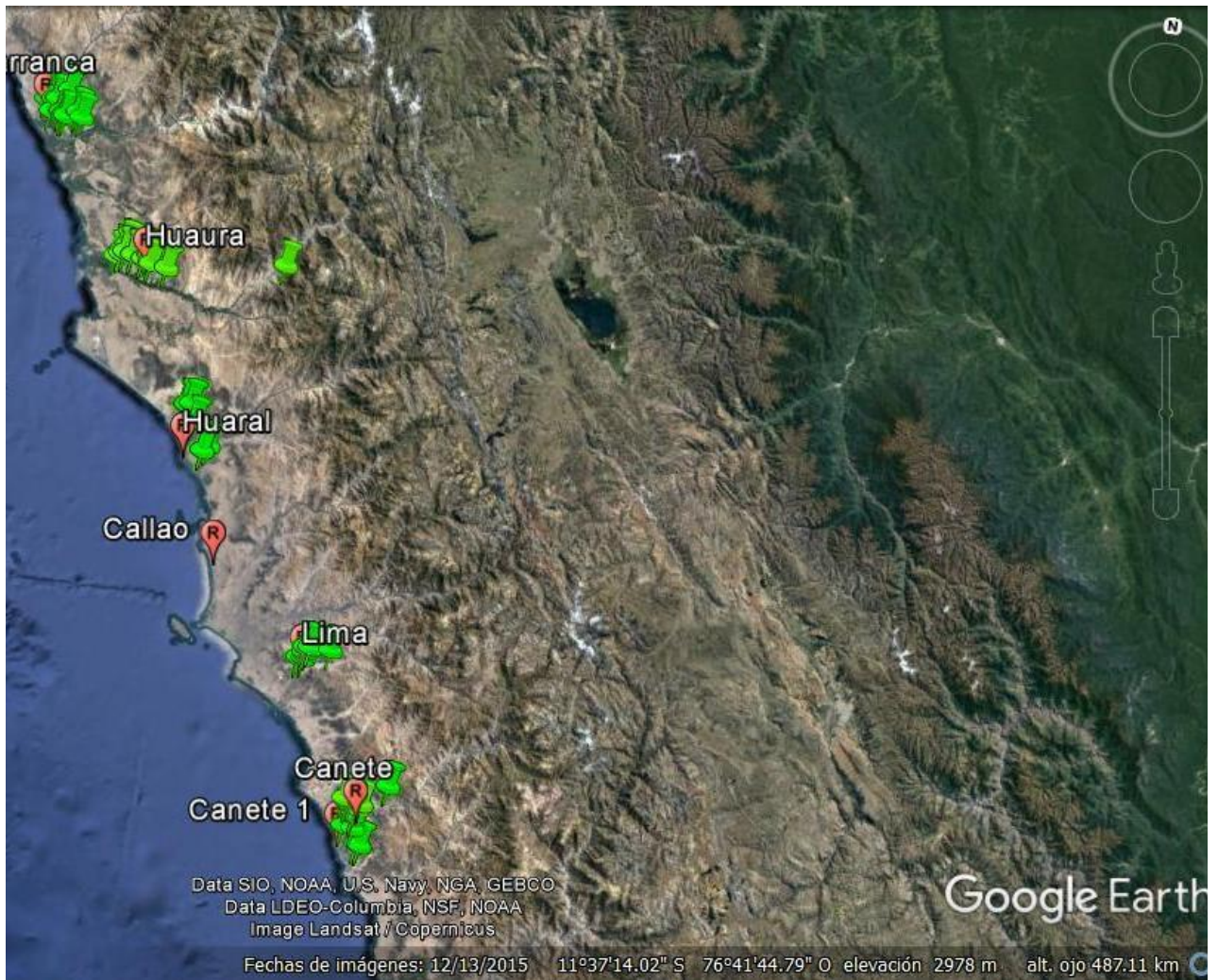


Figura 2. Ubicación de los refugios de *Desmodus rotundus* y de los pobladores encuestados en las regiones de Lima, Perú.

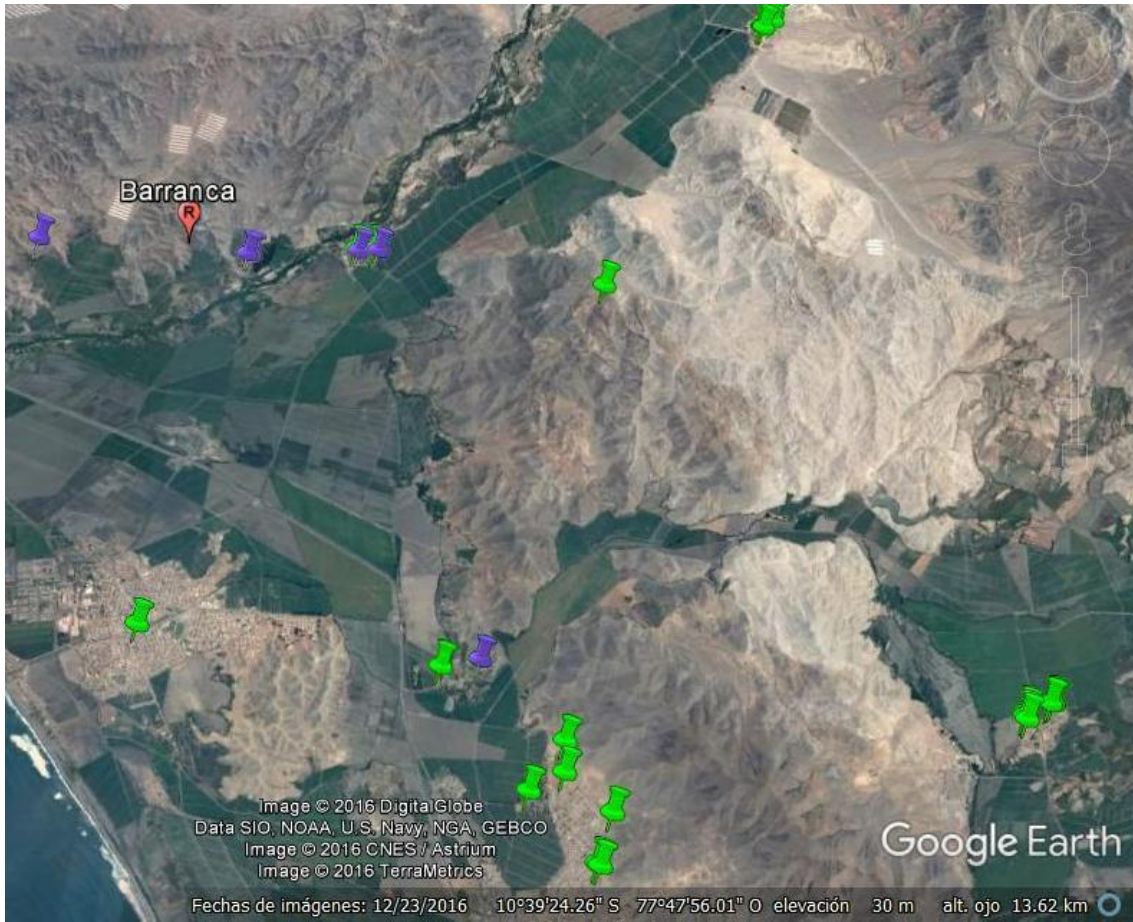


Figura 3. Refugio de *Desmodus rotundus* y pobladores que fueron encuestados en la Provincia de Barranca, Lima, Perú.

(Indicadores verdes representa a vivienda de encuestados que no observaron mordeduras de *Desmodus rotundus* en animales de producción de traspatio, e Indicadores azules, pobladores que sí observaron)

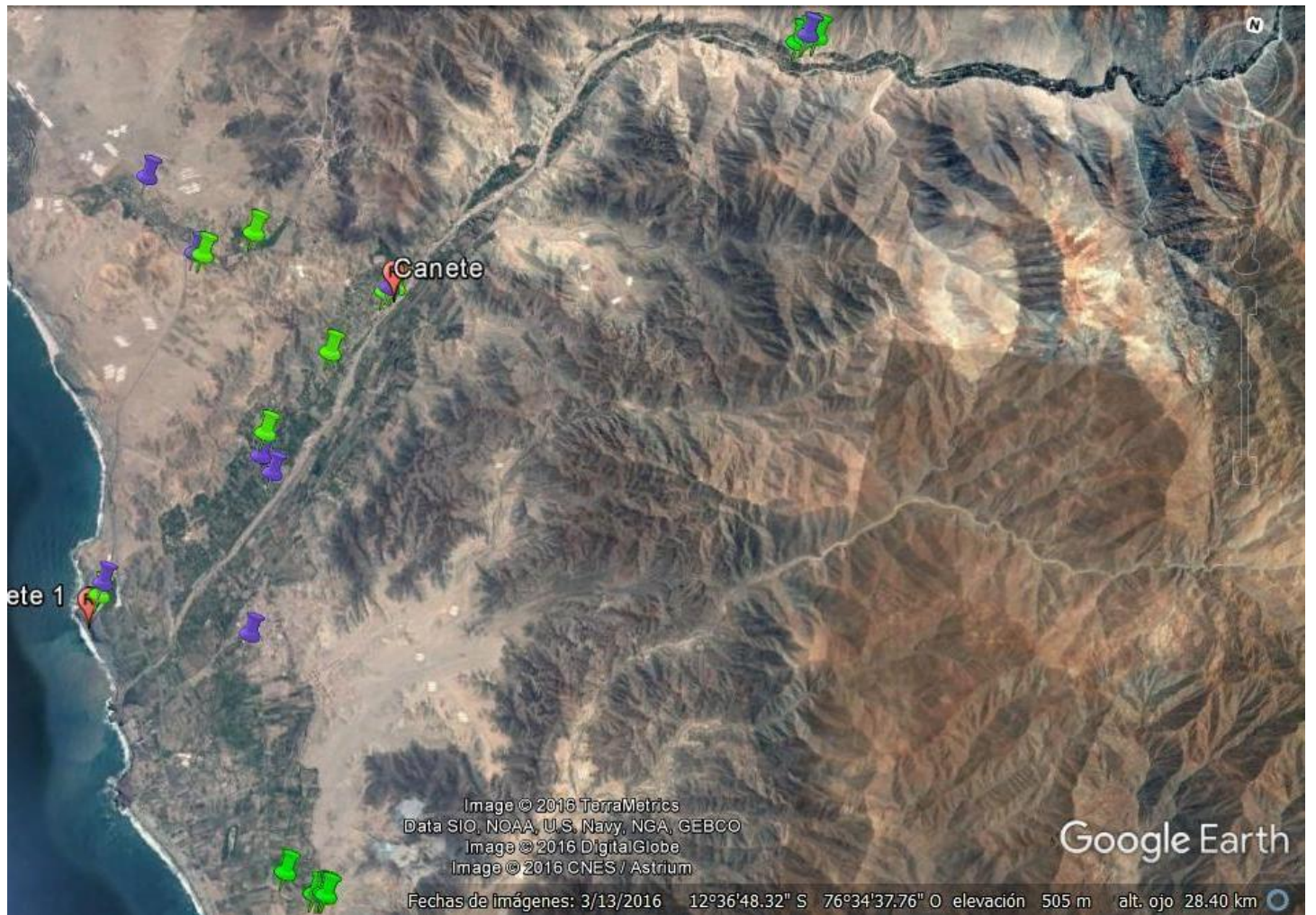


Figura 4. Refugio de *Desmodus rotundus* y pobladores que fueron encuestados en la Provincia de Cañete-Lima, Perú (Indicadores verdes representa a vivienda de encuestados que no observaron mordeduras de *Desmodus rotundus* en animales de producción de traspatio, e Indicadores azules, pobladores que sí observaron)

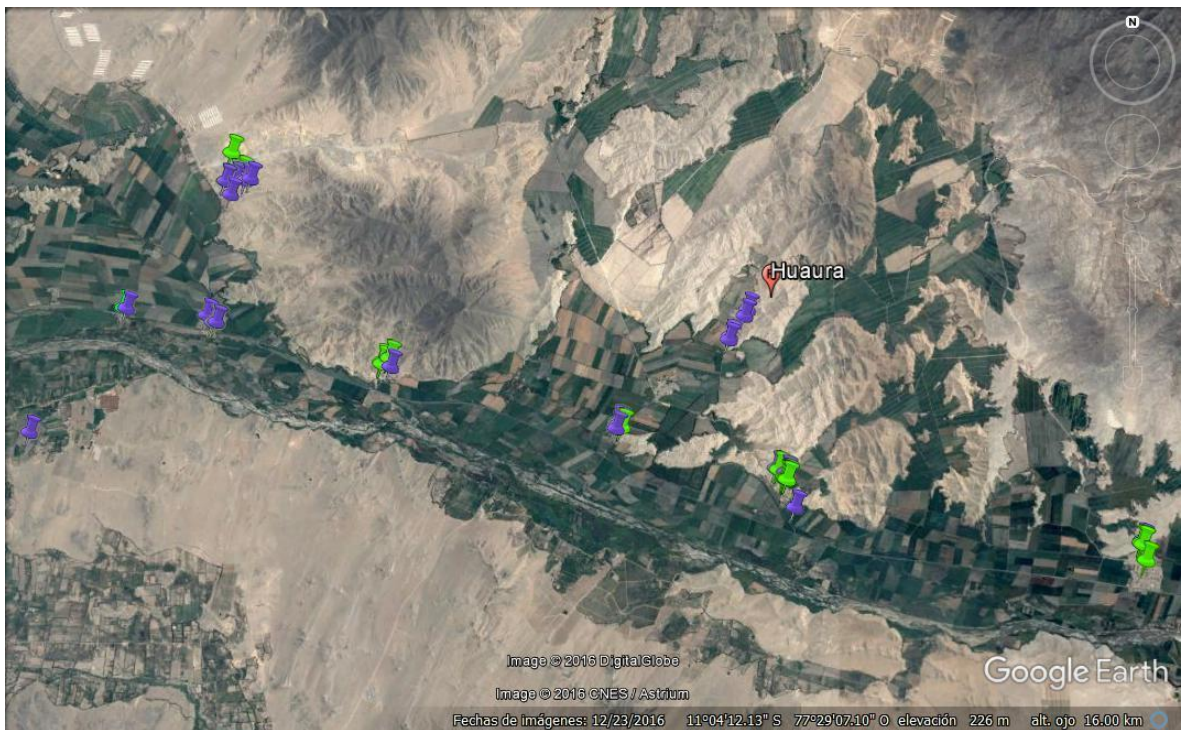


Figura 5. Refugio de *Desmodus rotundus* y pobladores que fueron encuestados en la provincia de Huacho-Lima, Perú.

(Indicadores verdes representa a vivienda de encuestados que no observaron mordeduras de Desmodus rotundus en animales de producción de traspatio, e Indicadores azules, pobladores que sí observaron)



Figura 6. Refugio de *Desmodus rotundus* y pobladores que fueron encuestados en la provincia de Pachacamac-Lima, Perú.

(Indicadores verdes representa a vivienda de encuestados que no observaron mordeduras de Desmodus rotundus en animales de producción de traspatio, e Indicadores azules, pobladores que sí observaron)

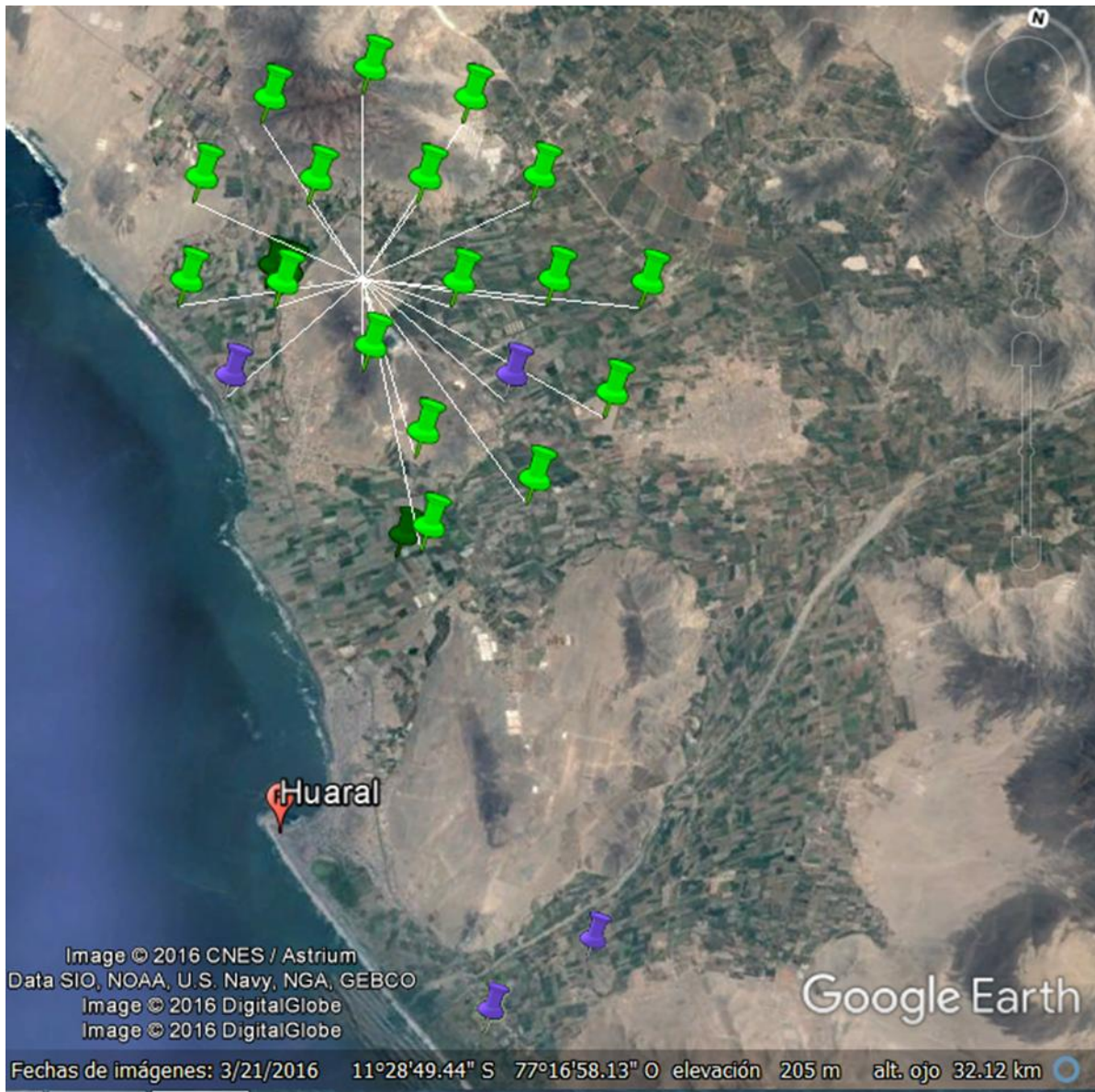


Figura 7. Refugio de *Desmodus rotundus* y pobladores que fueron encuestados en la provincia de Huaral-Lima, Perú.

(Indicadores verdes representa a vivienda de encuestados que no observaron mordeduras de *Desmodus rotundus* en animales de producción de traspatio, e Indicadores azules, pobladores que sí observaron)



Figura 8. Mordedura de *Desmodus rotundus* en la pata de una vaca.
Fuente: Daniel Streicker



Figura 9. Imagen de *Desmodus rotundus*.
Fuente: Daniel Streicker



Figura 10. Refugio de *Desmodus rotundus* en la ciudad de Azpitia, provincia de Cañete-Lima, Perú.

Fuente: Carlos Tello



Figura 11. Refugio de *Desmodus rotundus* en la ciudad de Paramonga, provincia de Barranca-Lima, Perú.
Fuente: Carlos Tello



Figura 12. Refugio de *Desmodus rotundus* en la ciudad de Mala, provincia de Cañete-Lima, Perú.

Fuente: Carlos Tello



Figura 13. Refugio de *Desmodus rotundus* en la ciudad de Huacho, provincia de Huaura-Lima, Perú.

Fuente: Carlos Tello



Figura 14. Refugio de *Desmodus rotundus* en la ciudad de Chancay, provincia de Huaral-Lima, Perú.

Fuente: Carlos Tello

DISCUSIÓN

Los resultados en el estudio evidencian la presencia de mordeduras de murciélagos hematófagos (*Desmodus rotundus*) en animales de producción de traspatio que son criados en zonas cercanas a las cuevas de quirópteros en las provincias de Barranca, Huaral, Cañete, Huaura y Lima. En el Callao no se encontró crianza de animales de traspatio aledaños a cuevas, por lo que no se realizó encuestas.

El número de encuestas obtenidas en cada zona aledaña a cuevas fue variado y dependió de varios factores. Se debe tener en cuenta que Lima es el departamento de la costa con la mayor población de ganado vacuno y ovino, y es el segundo en ganado porcino según el Censo Nacional Agropecuario (2012); sin embargo, la importancia pecuaria de cada provincia en Lima es diferente; siendo Cañete, Huaral y Huaura, las principales provincias de la región de Lima que se dedican a la actividad pecuaria debido a que se encuentran en la parte costera del ámbito regional (MINCETUR, 2008). Otros factores secundarios que pudieron haber influenciado fue la distancia de cada pueblo o comunidad a la ciudad y esto trae consigo la accesibilidad de transporte a cada poblador, además también la disponibilidad de los ganaderos y aceptación de los ganaderos de participar en las encuestas.

La identificación del *Desmodus rotundus* en las cuevas seleccionadas para el estudio y la ausencia de *Dyphilla ecaudata* y *Diaemus youngi* concuerda con la distribución de murciélagos hematófagos que ofrece la International Union for Conservation of Nature (IUCN) en su página web oficial.

La mordedura del murciélago hematófago en el ganado fue uno de los principales problemas que afectaron la crianza de estos animales según los encuestados; los entrevistados comentaron que afectaba la salud de sus animales provocándoles anemia debido a que *Desmodus rotundus* secreta en la saliva un anticoagulante que mantiene activa la hemorragia causando una disminución en la producción o incluso puede causar la muerte de los animales debido al virus de la rabia silvestre. Diversos estudios en listan consecuencias negativas de la mordedura del murciélago hematófago en el ganado, siendo la rabia paralítica silvestre la enfermedad con mayores repercusiones económicas negativas, sin embargo, esta enfermedad no está presente en la Región de Lima. o una disminución en la producción (Romero-Sandoval *et al*, 2014; Scheffer *et al*, 2015).

Sin embargo, evaluar las pérdidas económicas no es muy adecuado en animales que son criados a traspatio debido a que no se cuenta con información del real potencial productivo de los animales y como se ve afectado esto por las condiciones de crianza en estos lugares, necesarias para un buen

rendimiento productivo, además, en la región de Lima la disponibilidad de forraje de calidad es una de las principales carencias que no permite una buena alimentación del ganado y por ende no permite que la actividad ganadera sea rentable (Kobayashi *et al*,2008; Johnson *et al*, 2014; Ministerio de Agricultura,2009; Mayen, 2003).

El porcentaje de encuestados que refieren haber observado mordeduras de *Desmodus rotundus* en el ganado aledaño a las cuevas fue alrededor del 50%. Esto es de importancia debido a que las mordeduras llevan consigo el riesgo de salud tanto para los animales como para las personas, debido a que pueden transmitir el virus de rabia silvestre, el cual afecta al sistema nervioso central causando una encefalomiелitis aguda progresiva (Badillo *et al*,2009; Badilla *et al*, 2003) y además se han encontrado bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Yersinia*, *Bartonella*, *Borrelia*, *Leptospira* y *Campylobacter spp* aisladas en el tracto gastrointestinal de familias de murciélagos (Abiodun *et al*, 2009).

Actualmente no hay un trabajo de investigación publicado específicamente sobre las mordeduras de murciélagos hematófagos en animales de producción de traspatio en la región de Lima, sin embargo, desde el año pasado, SENASA está sistematizando la información que se recoge en campo sobre el índice de mordeduras frescas en el ganado (I. Pérez, Lima, comunicación personal). Sin embargo, se debe de tener en cuenta de que la cuantificación de las mordeduras puede variar debido a diversos factores como el tipo de hábitat, el número de encuesta a pobladores, la abundancia del ganado, la distancia de los corrales a los refugios y la abundancia relativa del murciélago hematófago.

El porcentaje de mordeduras de murciélagos hematófagos en animales de producción puede variar debido a las zonas; Lima no es una zona endémica de rabia y la población de murciélagos hematófagos no es muy alta, sin embargo, la región de Minas Gerais en Brasil es una zona endémica con una alta población de esta especie, por lo que la incidencia de mordeduras puede llegar hasta un 80% (Heringer, 2015). En un estudio realizado en la ciudad de Colombia mencionan que el porcentaje de mordeduras tiene una relación directamente proporcional con la abundancia relativa de *Desmodus rotundus* en la zona y este a su vez con la cantidad de refugios disponibles y no tiene relación con la cantidad de ganado (Moya *et al*, 2015).

Las condiciones en las que tenían los pobladores a los animales eran precarias, se encontraban al aire libre sin ningún tipo de protección ante la mordedura del murciélago hematófago. Generalmente este es uno de los principales factores predisponentes para el ataque de las mordeduras de murciélagos en animales. En zonas con abundante población de murciélagos como

las regiones de Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali, las personas suelen dormir sin techo y sin ningún tipo de mosquitero, por lo que se encuentran constantemente atacados y hay reportes del contagio de la rabia silvestre y muerte de pobladores de la zona. (Schneider *et al*, 2009; Ormaeche y Benavides, 2007; Romero-Sandoval *et al*, 2014; Gómez-Benavides *et al*, 2010; Gómez *et al*, 2010).

Los murciélagos hematófagos tienden a preferir alimentarse de animales domésticos antes que, de animales silvestres, porque se encuentran con mayor abundancia y son mucho más accesibles debido a que se encuentran estabulados. Dentro de los animales de producción, *Desmodus rotundus* tiende a alimentarse de animales medianos a grandes y escoge preferentemente a bovinos y equinos (Mialhe, 2014; Bobrowiec *et al*, 2015; Voigt y Kelm, 2006); concordando con los resultados del estudio ya que las especies más afectadas fueron los bovinos con mayor incidencia y los equinos en segundo lugar.

Los encuestados no reportaron mordeduras históricas o recientes en humanos debido a que cuando hay animales de producción en el hogar, los murciélagos tienen a escoger al ganado ya que son las principales presas de los murciélagos vampiros, pero en condiciones opuestas, los humanos representan uno de las pocas fuentes de alimento disponible para ellos (Costa y Esbérard, 2011).

Existen diversas teorías sobre el área de acción de búsqueda de alimento del *Desmodus rotundus*, algunos estudios dicen que el vampiro común realiza vuelos cortos para ahorrar energía siendo la distancia de vuelo de 2 kilómetros hasta 5 kilómetros para la búsqueda de alimento (Fleming *et al*, 1972; Trajano, 1996). Otro estudio afirma que el rango de movimiento para la alimentación de un murciélago es desde 8 hasta 10 kilómetros a la redonda (Amaya, 2011). En el estudio, el mayor porcentaje de índice de mordeduras se obtuvo dentro del rango de 6 a 10 kilómetros de distancia, confirmando que el murciélago hematófago es fisiológicamente capaz de realizar vuelos mayores de cinco kilómetros de distancia cuando se trata de buscar alimento.

De las 201 personas encuestadas, menos del 50% mencionan reconocer la mordedura de *Desmodus rotundus*, 1/4 saben dónde se ubican las cuevas que están cerca a sus hogares y menos de 1/4 de los encuestados saben que transmiten la rabia silvestre, siendo este un tema importante para la salud pública, el desconocimiento de los ganaderos es alarmante ya que la falta de información y una mala educación son el más grande factor de riesgo para el ser humano (Gómez-Benavides *et al*, 2010).

Desde el año 2004 los casos de rabia silvestre en humanos transmitidos por el murciélago

hematófago son mayor que el caso transmitidos por perros (REDIPRA, 2013). Los principales afectados son los pobladores de la selva y la sierra, hasta el 2015 se han reportado 219 casos de rabia animal, 10 casos de rabia silvestre en humanos y recientemente se reportaron 2 militares muertos a causa de la rabia silvestre transmitida por el murciélago hematófago en la zona de Bagua (Ministerio de Salud, 2016).

Además, los murciélagos hematófagos podrían llegar a jugar un rol importante en la difusión de bacterias resistentes a antibióticos. Hay estudios que han reportado el aislamiento de *Escherichia Coli* con resistencia a antibióticos en murciélagos hematófagos y otros animales silvestres, los cuales nunca fueron expuestos a tratamientos antimicrobianos (Rolland *et al*, 1985; Wheeler *et at*, 2012). Otro estudio reportó el aislamiento de cepas de *Escherichia coli* resistentes a eritromicina y estreptomicina en *Desmodus rotundus*. (Abiodun *et al*, 2009). Ambos estudios evidencian que el murciélago hematófago puede llegar a adquirir resistencia a antibióticos mediante un ciclo aún desconocido en Latinoamérica debido a la ausencia de estudios sobre este tema; sin embargo, esta transmisión podría estar relacionado a su medio ambiente o alimentación (Vittecoq *et al*, 2015; Tissera y Lee, 2013)

La existencia de mordeduras de murciélagos hematófagos en los animales de producción en la región de Lima y la condición de reservorio del virus de la rabia representa factores de riesgo que deben de ser estudiados a fin de determinar el potencial ingreso de esta enfermedad a Lima. A ello se suman factores como el habitar en zonas cercanas a cuevas, el aumento de las poblaciones de ganado y la disponibilidad de refugios para murciélagos. Otra hipótesis es que el aumento de temperatura en Lima debido al cambio climático podría aumentar las poblaciones de murciélagos en la costa del Perú y por ende traer consigo el virus de la rabia silvestre (Brito-Hoyos, 2013); sin embargo, un estudio demostró que el virus de la rabia bovina no se presentó en regiones epidémicas de rabia por el cambio climático sino por un proceso epidemiológico de prolongada invasión viral de un virus relativamente nuevo en poblaciones de *Desmodus rotundus* (Johnson *et al*, 2014; Benavides *et al*,2016).

Otro estudio mediante un análisis filogenético, muestra una propagación viral reciente entre las poblaciones que parecían estar completamente aisladas. Por lo tanto, al haber una mayor conexión de las poblaciones en los microsatélites nucleares heredados explicaron los límites históricos de las invasiones, lo que sugiere que la dispersión del virus de la rabia de *Desmodus rotundus* varían entre las poblaciones femeninas genéticamente aisladas. Se combinó la fitogeografía con modelos de resistencia al paisaje y se proyectó rutas de invasión a través del norte del Perú que fueron validadas por datos de mortalidad de rabia en ganado en tiempo real, por lo que el estudio propone la

hipótesis de que los primeros brotes de VBRV en la costa del Pacífico de América del Sur podrían ocurrir en junio de 2020 (Streicker *et al.*, 2016).

Es importante generar mayor conocimiento sobre el tema y dar a conocer la situación actual en la región de Lima para poder empezar a tomar las medidas preventivas necesarias. Si bien no se han reportado casos de rabia silvestre en la región de Lima, si hay una exposición al virus confirmado por la presencia de mordeduras de *Desmodus rotundus* en el ganado, por lo que es recomendable realizar un seguimiento de este índice, porque podría ser tomado como línea base para la evaluación de un futuro control poblacional que se pueda realizar. Sin embargo, realizar un control poblacional no será suficiente para obtener resultados positivos a largo plazo, ya que estos controles deben realizarse por lo menos una vez al año, de lo contrario, las poblaciones de murciélagos pueden volver a restablecerse debido a los efectos de la migración y a los nuevos refugios y disponibilidad de alimento en la zona (Moya *et al.*, 2015).

Es importante también realizar actividades en donde se trabaje en conjunto y crear programas de capacitación y educación que sean dirigidos tanto a los trabajadores de las entidades a cargo como a los pobladores que están siendo afectados; así se podrá generar conciencia de la importancia del control poblacional de *Desmodus rotundus*, y se ha de prevenir problemas sobre la salud pública en el futuro

CONCLUSIONES

- Se confirma la presencia de mordeduras de murciélagos hematófagos en animales de producción criados a traspatio en la región de Lima y los ganaderos mencionan que estos ataques suelen disminuir la producción de sus animales.
- Se observa mordeduras de *Desmodus rotundus* más allá de cinco kilómetros de distancia a los refugios identificados
- Se evidencia desconocimiento en la población sobre los problemas que pueden producir el ataque de mordedura de *Desmodus rotundus* en los animales y humanos.
- La crianza de animales cercanas a las cuevas no está relacionada a un mayor porcentaje de mordeduras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abiodun A, Stewart-Johnson A, Thompson N. 2009. Isolation of enteric pathogens from bats in Trinidad. *J Wildlife Dis.* 45(4):952-961.
2. Amaya P. 2011. Relación de características espaciales, estructurales y de manejo con la presencia de un foco rábico en fincas de los municipios de Pore y Yopal (Casanaer). Pontificia Universidad Javeriana. Bolivia. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8876/tesis814.pdf?sequence=1>
3. Badillo R, Mantilla JC, Pradilla G. 2009. Encefalitis rábica humana por mordedura de murciélago en un área urbana de Colombia. *Biomédica*; 29:191-203.
4. Badilla X, Perez-Herrera V, Quiros L, Morice A, Jimenez E, Saenz E, *et al.* 2003. Human rabies: A reemerging disease in Costa Rica. *Emerging Infection Disease.* 9: 6.
5. Barquez, R., Perez, S., Miller, B. & Diaz, M. 2015. *Desmodus rotundus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e. T6510A21979045. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T6510A21979045.en>.
6. Benavides J, Valderrama W, Streicker D. 2016. Spatial Expansion and travelling waves of rabies in vampire bats. *The Royal Society. Proc. R. Soc. B* 283: 20160328.
7. Bobrowiec P, Lemes M, Gribel R. 2015. Prey preference of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*, Chiroptera) using molecular analysis. *Journal of Mammalogy* 96(1):54-63.
8. Brito-Hoyos D, Brito E, Villalobos R. 2013. Distribución geográfica del riesgo de rabia de origen silvestre y evaluación de los factores asociados con su incidencia en Colombia, 1982–2010. *Rev Panam Salud Publica.* 33 (1):8–14.
9. Costa L, Esbérard, C. 2011. *Desmodus rotundus* (Mammalia: Chiroptera) on the southern coast of Rio de Janeiro state, Brazil. *Sao Carlos. Braz. J. Biol.* vol.71 no.3.
10. Fleming, T., Hooper, E., & Wilson, D. 1972. Three Central American Bat Communities: Structure, Reproductive Cycles, and Movement Patterns. *Ecology*, 53(4), 556-569.
11. George M. (2000). *The Natural History of Rabies*. 2ª edición. Atlanta. CRC Press. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=dw8qW6jcfWUC&pg=PA465&lpg=PA465&dq=vampires+bite+in+production+animals&source=bl&ots=CmDU6h4YjG&sig=UQ9rkfnx_WvEonyXT9R1ZXandO0&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj7mofWyPvNAhXK7yYKHbqiCecQ6AEIMDAD#v=onepage&q=vampires%20bite%20in%20production%20animals&f=false
12. Gomes M, Vieira A, Lewis N, Goncalves C, De Souza V. 2010. Landscape risk factors for attack of vampire bats on cattle in Sao Paulo, Brasil. *Preventive Veterinary Medicine.* Volume 93, Issues 2–3, Pages 139–146.

13. Gómez-Benavides J, Laguna V, Recuenco S. 2010. El Real Significado de ser Mordido por Murciélagos Hematófagos en las Comunidades Indígenas Amazónicas Del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 27(4): 649-58.
14. Greenhall A. 1997. Lucha contra los murciélagos vampiros. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. [Internet]. [acceso 10 diciembre 2016]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10969/v71n3p231.pdf?sequence=1>
15. Greenhal A, Joermann G, Schmidt U. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mammalian Species*. The American Society of Mammalogists. 202:1-6.
16. Heringer L. 2015. Modelagem espacial da ocorrência de mordeduras de morcegos hematofagos na zona de mata de minas gerias. Universidade Federal de Viçosa, Brasil
17. Hice C, Velazco P, Willing M. 2004. Bats of the reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Northeastern Peru, with Notes on Community Structure. *Acta Chirpterologica*. 6(2):319-334.
18. Johnson N, Ceballos N, Setien A. 2014. Vampire Bat Rabies: Ecology, Epidemiology and Control. *Viruses*. 6(5):1911-1928.
19. Kobayashi Y, Sato G, Mochizuki N, Hirano S, Itou T, Carvalho A, *et al*. 2008. Molecular and geographic analyses of vampire bat-transmitted cattle rabies in central Brazil. *BMC Veterinary Research*, 4, 44.
20. Lee D, Papes M, Van Den Bussche R. 2012. Present and Potential Future Distribution of Common Vampire Bats in the Americas and the Associated Risk to Cattle. *PLOS one*. 7(8).
21. Mayen F. 2003. Haematophagous bats in Brazil, their role in bats transmission, impact on public health, livestock industry and alternatives to an indiscriminate reduction of bat population. *J. Vet. Med*. B50, 469.472.
22. Mialhe, P. 2014. Preferential prey selection by *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810, Chiroptera, Phyllostomidae) feeding on domestic herbivores in the municipality of São Pedro - SP. *Brazilian Journal of Biology*, 74(3), 579-584.
23. Ministerio de Agricultura. 2009. Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Lima. Gobierno Regional de Lima-Dirección Regional de Agricultura. [Internet]. [acceso 22 octubre 2016]. Disponible en: http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/lima.pdf.

24. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). 2008. Plan de Desarrollo Regional Concertado 2008-2021. Gobierno Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Regional. Lima. [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/turismo/pertur/pertur_lima.pdf

25. Ministerio de Salud, Dirección General de Epidemiología. 2005. Situación epidemiológica de la rabia urbana y silvestre en el departamento de Lima. Boletín Epidemiológico. 14(49). [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/boletines/2005/49.pdf>

26. Ministerio de Salud, Dirección General de Epidemiología. 2006. Situación actual de la rabia en el departamento de Lima: Rabia silvestre emergente en la costa peruana. Reintroducción de la rabia urbana en Lima Metropolitana, 2004 a noviembre 2006. Boletín Epidemiológico (Lima). 15(48): 744-46. [Internet]. [acceso 05 noviembre 2016]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/medicina_experimental/v24_n1/pdf/a08.pdf

27. Ministerio de Salud. 2008. Norma Técnica de Salud para la Prevención y Control de Rabia Humana en el Perú. 1ª Edición. Perú. [Internet]. [acceso 08 diciembre 2016]. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portalweb/06prevencion/est_san/archivo/2011/NTS_DE_RABIA.pdf

28. Ministerio de Salud. Boletín Epidemiológico. 2012. Situación de la rabia en el Perú y la notificación internacional al Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de la Rabia (SIRVERA), SE. 50 – 2012. Lima. 21(50). [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/boletines/2012/50.pdf>

29. Ministerio de Salud (2013). Plan de Comunicaciones de Rabia 2013. [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2013/rabia/matcom/plancomunicacional.pdf>

30. Ministerio de Salud. Boletín Epidemiológico (Lima). (2015 a). Situación de la rabia en el Perú. 24(7). [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2015/07.pdf>

31. Ministerio de Salud. Boletín Epidemiológico (Lima). (2015 b). Lesiones por mordeduras de animales. SE31. [Internet]. [acceso 04 noviembre 2016]. Disponible en: <http://disalimasur.gob.pe/administrator/application/views/templates/uploads/1442433048.pdf>

32. Ministerio de Salud. Boletín Epidemiológico. (2016). Reporte de Vigilancia de Rabia, Perú 2016. SE. 41. Lima. [Internet]. [acceso 05 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2016/41.pdf>

33. Moya I, Pacheco L, Aguirre F. 2015. Relación de los ataques de *Desmodus rotundus* con el

manejo del ganado caprino y algunas características del hábitat en la prepuna de Bolivia. *Mastozool. neotrop.* vol.22 no.1.

34. Navarro A, Bustamante J, Sato A. 2007. Situación Actual y Control de la Rabia en el Perú. *Rev. Peru Med Salud Pública.* 24(1): 46-50.

35. Ormaeche M, Benavides J. 2007. Factores de riesgo para mordeduras por murciélagos hematófagos en el valle del río Apurímac. *Rev. Perú Med Salud Pública.* vol.24, n.1.

36. Pacheco V, Cardenillas R, Velazco S, Salas E, Fajardo U. 2007. Noteworthy bat records from the Pacific Tropical rainforest region and adjacent dry forest in northwestern Peru. *Acta Chiropterologica.* 9(2): 409-422.

37. Quintana H, Pacheco V. 2007. Identificación y distribución de los murciélagos vampiros. *Rev. Peru Med Salud Pública.* 24(1):81-88.

38. Ramirez V. *Biología de los murciélagos hematófagos.* 2004. Universidad Autónoma de México. Laboratorio de Mastozoología. [acceso 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CV1v1c04.pdf>

39. Redding LE, Cubas-Delgado F, Sammel MD, Smith G, Galligan DT., Levy MZ, & Hennessy, S. 2014. The use of antibiotics on small dairy farms in rural Peru. *Preventive Veterinary Medicine,* 113(1), 88–95.

40. Rolland H, Marshall B, Levy. 1985. Antibiotic-resistant bacteria in wild primates: Increased prevalence in baboons feeding on human refuse. *Applied and Environmental Microbiology.* 49: 791–794

41. Romero-Sandoval N, Escobar N, Utzet M, Feijoo-Cid M, Martin M. 2014. *Cad. Saúde Pública,* Rio de Janeiro, 30(3):669-674.

42. Scheffer K, Fernandez R, Iamamoto K, Mori E, Miyuki K, et al. 2015. *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi*, *Biología y comportamiento.* *Acta Zool. Mex.* Vol 3. n 3.

43. Schneider MC, Romijn PC, Uieda W, Tamayo H, da Silva DF, Belotto A, da Silva JB, Leanes LF. 2009. Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America? *Rev Panam Salud Pública.* 25(3):260–9.

44. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2011). *Revista Electrónica del SENASA.* 2ª Edición. Perú. [acceso 05 noviembre 2016]. Disponible en: http://www.sierraexportadora.gob.pe/wp-content/uploads/biblioteca-virtual/Revista%20SENASA/Revista_N2_SENASA_final-06_de_abril.pdf

45. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica para la Rabia de las Américas

(SIRVERA). [acceso 05 noviembre 2016]. Disponible en: <http://sirvera.panaftosa.org.br/>.

46. Streicker D, Allgeier J. 2016. Foraging choices of vampire bats in diverse landscapes: potential implications for land-use change and disease transmission. *J Appl Ecol.* 53: 1280–1288.

47. Streicker D, Recuenco S, Valderrama W, Benavides J, Vargas I, Pacheco V, et al. 2012. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. *P R Soc B.* 279 3384-3392.

48. Streicker D, Winternitz J, Satterfield D, Condori-Condori R, Broos A, Tello C, Recuenco S, Velasco-Villa A, Altizer S, Valderrama W. 2016 Host–pathogen evolutionary signatures reveal dynamics and future invasions of vampire bat rabies. Universidad de Glasgow. [acceso 13 noviembre 2016]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/308032993_Host-pathogen_evolutionary_signatures_reveal_dynamics_and_future_invasions_of_vampire_bat_rabies.

49. Thompson D, Donald E, Mitchell G. 1977. Effects of Vampire Bats Control on Bovine Milk Production. *JSTOR Home*, 41(4):736-739.

50. Tissera S, Lee SM. 2013. Isolation of Extended Spectrum β -lactamase (ESBL) Producing Bacteria from Urban Surface Waters in Malaysia. *Malays J Med Sci.* 20(3): 14–22.

51. Trajano E. 1996 Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica* 28, 121–129.

52. Torres J, Guevara L. 2010. Perspectivas sobre el origen y la filogenia de los murciélagos. Universidad Autonoma de Mexico, dpto. de Biología. *ContactoS* 77, 5-9. [acceso 08 octubre 2016]. Disponible en: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n77ne/murcielago.pdf>.

53. Vargas M, Martinez R, Tantalean M, Cadenillas R, Pacheco V. 2009. *Tricholeiperia peruensis* n. sp. (Nematoda, Molineidae) del quiróptero *Lophostoma silvicolium occidentale* (Phyllostomidae) en Tumbes, Perú. *Rev. Biol.* 15(2):023-026.

54. Vittecoq M., Godreuil S, Prugnolle F, Durand P, Brazier L, Renaud N, et al. 2016. Antimicrobial resistance in wildlife. *J Appl Ecol.* 53: 519–529.

55. Voigt C, Kelm D. 2006. Host Preference of the Common Vampire Bat (*Desmodus rotundus*; Chiroptera) Assessed by Stable Isotopes. *Journal of Mammalogy.* 87 (1) 1-6.

56. Wheeler E, Hong PY, Bedon LC, Mackie RI. 2012. Carriage of antibiotic-resistant enteric bacteria varies among sites in Galapagos reptiles. *J Wildl Dis.* 48(1):56-67.

ANEXO

1.

ID Cuestionario..... Fecha.....

Coordenadas GPS del hogar:

Latitud..... Longitud..... Altitud.....

Comunidad.....

Distrito/Provincia.....

DATOS PERSONALES

Género: Hombre () Mujer () Edad.....

Es jefe de familia: SI () NO ()

Ingreso mensual (si quiere decir): () 0-200 SOLES () 200- 500 SOLES () 500-1000 SOLES
() 1000 +

Número de adultos que viven en el hogar (mayores de 15 años): Hombres..... Mujeres.....

Número de niños que viven en el hogar (menores de 15 años):

Hombres..... Mujeres.....

Educación del jefe de familia: No terminó primaria () Terminó Primaria () Terminó
Secundaria () Estudio en la Universidad o Escuela Técnica, años estudiados:

¿Cuál es la principal ocupación laboral en su vida cotidiana?

Menciona Ganadero () Menciona Agricultor () Otra ().....

¿De qué tamaño es el predio donde tiene a sus animales?

() Predio menos de 1H Predio 1H- 2H- 3H () más de 3H ()
Comunal ()

GANADO

Por favor indíquenos el número de animales que se poseen en el hogar y si convierte sus productos.

Categoría	Número	Leche	Queso	Otro
Bovinos				
Ovinos				
Caprinos				
Chanchos				
Aves				
Burros				
Equinos				
Caninos				
Gatos				
Cuyes				
Otros (conejos, peces, etc.)				

¿En orden de importancia, nos puede indicar cuales son los tres problemas sanitarios más grandes que considera que tiene para criar a su ganado vacuno?

1er problema.....

2do problema.....

3er problema.....

¿Dónde y a quién vende generalmente su ganado?

Animal	LUGAR			Persona que compro		
	Predio	Mercado	Otro	Comerciante	Empresa	Otro
Bovinos						
Ovejas						
Cabras						
Cerdos						
Otros:						

¿Sabe cuáles fueron las causas de muerte más comunes de sus animales en el último año?

Animal	Número	Accidente	Enfermedad	Otro	No sabe
Bovinos					
Ovejas					
Cabras					
Cerdos					
Pollos					
Cuyes					
Otros:					

MURCIÉLAGO

MOSTRAR FOTO DE PICADURA DE MURCIÉLAGO (Si no entiende foto, explicar):

¿Sabe lo que son? () NO () SÍ, ¿que?.....

¿Las ha visto en sus animales?

Animal	SI o NO	Última vez (s,m,año)	Frecuencia	Edad	Sexo
Bovinos					
Ovejas					
Cabras					
Cerdos					
Pollos					
Caballos					
Otros :					

¿Ha visto estas marcas en algún miembro de su hogar o comunidad?

NO () SI en HOGAR, ¿Cuándo fue la última vez?.....

NO () SI en COMUNIDAD, ¿Cuándo fue la última vez?.....

MOSTRAR FOTO DE MURCIÉLAGO Y PREGUNTAR SI LO CONOCE

¿Sabe dónde viven estos animales cerca de su hogar? NO () SI ()

Nos podría indicar dónde (tomar datos GPS):

W.....S.....

Son: () Murciélagos Vampiros () Otro tipo de murciélagos

¿En su predio cuál ha sido la especie animal más atacada por murciélagos?

() Bovino () Equino () Ovino () Caprino () Porcino () Otro
(cual).....

¿Sabe qué enfermedades pueden transmitir los murciélagos?

() Menciona Rabia..... () Menciona

Otras.....

SENASA Y VETERINARIO

¿Si a alguien en la comunidad se le muere UNA vaca que estaba enferma, a quien le avisa o a nadie?

- () *Menciona* No le avisa a nadie
- () *Menciona* Comunicaría al jefe de la comunidad
- () *Menciona* Avisaría a un veterinario privado /técnico
- () *Menciona* Avisaría a SENASA *Menciona*
- () Otra.....

¿Conoce a un técnico veterinario? Si, nombre.....

¿Cómo lo contacta?

- () Menciona Guía telefónica () Otro.....
- () Menciona Preguntar a otro ganadero () Menciona Preguntar a jefe de la comunidad

13) Conoce al SENASA? () NO () SI

¿Última visita a la comunidad?..... ¿Motivo de la visita?.....