



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS  
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

“Presencia de *Bartonella spp.* en murciélagos no hematófagos en la  
Reserva Ecológica Taricaya, Puerto Maldonado, Madre de Dios.”

Tesis para optar el título profesional de:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presentado por:

Noelia Roxana Medrano Uchuya (0000-0002-3426-2362)

Asesor:

Siever Miguel Morales Cauti (0000-0002-5396-8889)

Lima – Perú

2021

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Lima, 09 de noviembre del 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. NANCY VICTORIA CARLOS ERAZO
Miembro: MV. GIANMARCO PAOLO ROJAS MORENO
Miembro: M.V.Z HELEN ROSSANNA DELLEPIANE GIL

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**"PRESENCIA DE *Bartonella spp.* EN MURCIÉLAGOS NO HEMATÓFAGOS EN LA RESERVA ECOLÓGICA TARICAYA, PUERTO MALDONADO, MADRE DE DIOS"**

Presentada por la bachiller:

**NOELIA ROXANA MEDRANO UCHUYA**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista

Asesorada por el: Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la sustentación, concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple ( X ) calificar a:

Tesista: NOELIA ROXANA MEDRANO UCHUYA	Nota: Dieciséis		
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( X )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

  
 Mg. NANCY VICTORIA CARLOS ERAZO  
 Presidente

  
 Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI  
 Asesor

  
 MV. GIANMARCO PAOLO ROJAS MORENO  
 Miembro 1

  
 M.V.Z HELEN ROSSANNA DELLEPIANE GIL  
 Miembro 2

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo realizado, en primer y gran lugar a Dios. Todo lo que soy, todo lo que tengo, mis logros siempre vienen de ti y son para ti. En segundo lugar, dedico de manera especial, esta gran meta en mi vida a mis padres Roxana Uchuya y John Medrano, por ser mi ejemplo en todo momento y en todo aspecto, nada hubiera sido posible sin su apoyo, sacrificio y sobretodo amor durante tantos años.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco inmensamente a mi esposo, Ángel García, por su paciencia, ternura, compañía y ser mi mano derecha en cada situación por más alegre o difícil que parezca. Gracias por creer en mí y en mis sueños.

En segundo lugar, mi más profundo agradecimiento a mi asesor Mg. Siever Morales, por su apoyo constante a pesar de estos tiempos difíciles de pandemias, por todo su conocimiento y dedicación impartida.

Y por último al Centro de Rescate Taricaya, a todos los miembros, desde el gran Fernando Rosemberg, al Blg. Hugo Zamora, Bach. MV Rodrigo Espinoza, Bach. MV Diego Rolim, Blg. Rachel Kilby y cada una de las personas que fueron un pilar crucial en mi crecimiento para amar la fauna silvestre y la importancia de su conservación.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de *Bartonella spp.* en distintos grupos de murciélagos no hematófagos en la Reserva Ecológica Taricaya en Puerto Maldonado, Madre de Dios. Se realizó un muestreo no probabilístico, trabajando con las especies del Orden *Chiroptera*, pertenecientes a tres grupos de clasificación de acuerdo a dietas ecológicas relevantes: frugívoros, omnívoros y otros (incluyendo pescadores, carnívoros, insectívoros y nectarívoros). Se emplearon 34 redes neblineras (6m, 9m y 12m), haciendo un total de 396 metros en 13 noches de esfuerzo no consecutivas. Teniendo como muestra final 62 murciélagos, pertenecientes a 16 especies. Se obtuvieron alrededor de 30µl de sangre mediante la punción de la vena cefálica con una aguja estéril 25G, colocándola en tarjetas Whatman FTA para su transporte y posterior procesamiento, mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) convencional con la amplificación del gen de citrato-sintasa (*gltA*) y los cebadores utilizados son Bhcs.781p (GGG GAC CAG CTC ATG GTG G) y Bhcs.1137n (AAT GCA AAA AGA ACA GTA AAC A), los cuales fueron seleccionados de un estudio previo. Se encontró una prevalencia de 9,68% entre un rango de 8,86% y 10,66% (IC 95%) del total de muestras obtenidas. Se identificó *Bartonella spp.* en *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Phyllostomus elongatus* y *Platyrrhinus infuscus*, en las tres últimas especies no se ha encontrado estudios previos de infección de *Bartonella spp.* a nivel nacional. Según el grupo de clasificación de acuerdo a la alimentación, las especies frugívoras evidencian el 83,3% (5/6) de resultados positivos. No se encontró asociación entre la presencia de *Bartonella spp.* y el tipo de alimentación (Prueba exacta de Fisher = 1,0) en este caso frugívoros, omnívoros y otros.

**Palabras claves:** *Bartonella spp.*, murciélagos, bartonellosis, quirópteros.

## ABSTRACT

The aim of the present study was to determine the presence of *Bartonella spp.* in different groups of non-hematophagous bats in the Taricaya Ecological Reserve in Puerto Maldonado, Madre de Dios. A non-probabilistic sampling was carried out, working with the species of the *Chiroptera* order, belonging to three classification groups according to relevant ecological diets: frugivores, omnivores and others (including piscivore, carnivores, insectivores and nectarivores). 34 mist nets (6m, 9m and 12m) were used, making a total of 396 meters in 13 non-consecutive nights of effort. Obtaining as a final sample 62 bats, belonging to 16 species. About 30µl of blood were obtained by puncturing the cephalic vein with a sterile 25G needle, placing it on Whatman FTA cards for transport and later processing using the conventional polymerase chain reaction (PCR) technique with gene amplification citrate synthase (gltA) and the primers used are Bhcs.781p (GGG GAC CAG CTC ATG GTG G) and Bhcs.1137n (AAT GCA AAA AGA ACA GTA AAC A), which were selected from a previous study. A prevalence of 9.68% was found between a range of 8.86% and 10.66% (95% CI) of the total samples obtained. We identified *Bartonella spp.* in species such as *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Phyllostomus elongatus* and *Platyrrhinus infuscus*, species in which we have not found previous studies with *Bartonella spp.* infection at the national level. By the classification group according to diet, the frugivorous species show 83.3% (5/6) of positive results. No association was found between the presence of *Bartonella spp.* and the type of feeding (Fisher's exact test = 1.0), in this case frugivores, omnivores and others.

**Key words:** *Bartonella spp.*, bats, bartonellosis, chiroptera

## INTRODUCCIÓN

Los Chirópteros o murciélagos pueden encontrarse alrededor de todo el mundo, ocupando un papel fundamental en nuestro ecosistema debido a su capacidad de polinizar, dispersar semillas y controlar plagas (Fenton y Simmons, 2015). El Perú cuenta con más de 185 especies registradas (Medina *et al.*, 2016; Velazco, 2021), identificándose ocho de las nueve familias registradas en Sudamérica (Quintana y Pacheco, 2007), por lo que estudiar el orden *Chiroptera* a nivel nacional es de importancia global. Se les considera reservorios ideales de diversos microorganismos patógenos debido a su diversidad de especies, gran distribución geográfica y características únicas dentro de los mamíferos como su capacidad para el vuelo, dispersión rápida, estructura social gregaria, altas tasas de supervivencia, baja fecundidad y gran variedad de hábitos alimenticios (frugívoros, omnívoros, insectívoros, pescadores, carnívoros y nectarívoros) (Cicuttin *et al.*, 2014).

El género *Bartonella*, se caracteriza por ser bacterias gramnegativas con comportamiento intracelular facultativo, parasitando a humanos, animales domésticos, ganado y animales silvestres (Vayssier-Taussat, *et al.*, 2016). Actualmente se han aislado más de 30 especies, de los cuales cerca de 20 producen una amplia variedad de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, como la enfermedad de Carrión (*B. bacilliformis*), enfermedad por arañazo de gato o angiomatosis bacilar (*B. henselae*), fiebre de las trincheras (*B. quintana*) que son de importancia a nivel nacional. Además, pueden generar endocarditis severas (*B. mayotimonensis*), presentando una alta mortalidad en países como Estados Unidos (Regier *et al.*, 2016). Su principal fuente de infección es la transmisión por diversos vectores como garrapatas, pulgas, mosquitos, moscas (Blanco y Raoult, 2005); se conoce actualmente que muchos mamíferos como

pumas, alces, roedores, marsopas y murciélagos son reservorios, pudiendo transmitir enfermedades a un huésped susceptible (Angelakis y Raoult, 2014; Regier *et al.*, 2016).

Desde hace unos años atrás, se viene estudiando a los murciélagos como importantes reservorios de *Bartonella spp.* a nivel mundial, poniendo especial énfasis en países como Inglaterra (Concannon *et al.*, 2005), Estados Unidos (Hayman *et al.*, 2013), Francia, España (Stuckey *et al.*, 2017b), Belice (Becker *et al.*, 2018a), Guatemala (Bai *et al.*, 2011), China (Han *et al.*, 2017), México (Stuckey *et al.*, 2017a), Argentina y Perú (Bai *et al.*, 2012; Del Valle-Mendoza *et al.*, 2018). Extrapolando esta situación a diversos agentes patógenos, resulta importante considerar todos los alcances en salud pública, y así poder comprender detalladamente su comportamiento, características genéticas, funcionales, taxonómicas, entre otras; para poder así enfrentar potenciales emergencias globales como el COVID-19 y posibles reapariciones (Andersen *et al.*, 2020).

En el Perú, se conoce muy poco acerca de la ecología de dicha bacteria en murciélagos, así como existe también una mala caracterización de la enfermedad en la clínica diaria de humanos, no pudiendo diagnosticar adecuadamente las presentaciones clínicas por infecciones con *Bartonella spp.* Por lo que es necesario empezar a considerar que no se trata de brotes esporádicos, sino que se encuentra presente tanto en la población humana como en animal. El departamento de Madre de Dios, es una de las regiones con gran presencia de enfermedades metaxénicas y zoonóticas como Bartonelosis (MINSA, 2019). La población se dedica a la producción agropecuaria, turismo y minería, teniendo contacto indirecto con diversas especies de animales como los murciélagos. Actualmente, debido a la difícil disponibilidad de métodos de diagnóstico específicos no se viene

reportando su real prevalencia (Romaní-Romaní, 2008; Diaz y Ricapa, 2018); como de los posibles contagios por contacto con diversas especies de murciélagos (Bai *et al.*, 2018). Por lo que este estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de *Bartonella spp.* en distintos grupos de murciélagos no hematófagos en la Reserva Ecológica Taricaya en Puerto Maldonado, Madre de Dios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar del estudio

Estudio descriptivo, transversal y prospectivo realizado en la reserva ecológica Taricaya, ubicada en el sureste de la selva amazónica, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, Perú. Reserva eco-turística privada con 476 hectáreas de selva tropical, a 28km de la ciudad, sin acceso por carretera, a una hora río abajo por el río Madre de Dios. Bosque húmedo estacionalmente inundable subtropical con densa vegetación, temperatura entre 14° y 32°C y una alta pluviosidad (Ministerio del Ambiente, 2015b). Coordenadas UTM 19L 50071 – 8615420 y 8615824 (DATUM WGS84). Los análisis de laboratorio se realizaron en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

### Población y Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Trabajando con las especies del Orden *Chiroptera*, pertenecientes a tres grupos de clasificación de acuerdo a dietas ecológicas relevantes: frugívoros, omnívoros y otros (incluyendo pescadores, carnívoros, insectívoros y nectarívoros). Teniendo como tamaño de muestra 62 individuos. Se capturaron 16 especies de murciélagos no hematófagos, en las cuales, el 51,6% (32/62) de murciélagos capturados fueron hembras y 48,4% (30/62) fueron

machos. El 79% de los individuos habían alcanzado la madurez sexual. La especie más abundante fue *Carollia perspicillata* (21,0%), seguida de *Artibeus planirostris* (14,5%) y *Carollia brevicauda* (11,3%), representando en conjunto el 46,8% de individuos muestreados. Se capturaron individuos que se encuentran en alguno de los grupos de clasificación sin buscar tener un igual número en cada grupo. Se excluyeron a hembras preñadas e individuos con un peso menor de 20 gramos. El grupo de clasificación más abundante fue frugívoro (77,4%) (48/62), seguido de omnívoro (12,9%) (8/62); representando el 90,3% del total de animales muestreados

### **Captura y manejo de animales**

Para la captura de quirópteros se emplearon 34 redes de neblina (6m, 9m y 12m), haciendo un total de 396 metros. Las cuales se instalaron en distintos lugares de posible vuelo o forrajeo. El proceso de muestreo conllevó 13 noches no consecutivas de esfuerzo. La disposición de las redes se determinó siguiendo lo propuesto por Kalko (1998), quien menciona una distribución espacial de los quirópteros en los bosques tropicales asociados a su dieta en este caso frugívoros, omnívoros y otros (incluyendo pescadores, carnívoros, insectívoros y nectarívoros), considerando, además, redes en sotobosque y dosel. Las redes estuvieron activas durante 4 horas (18:00 a 22:00 horas) y fueron revisadas cada 30 minutos. Así mismo, se tuvo en cuenta las noches de luna en fase oscura para tener una mayor probabilidad de captura y evitar el efecto lunar sobre la actividad de los murciélagos (Karlsson *et al.*, 2002; Coria, 2014).

Los individuos capturados fueron retirados de las redes con guantes de Nitrilo-Nylon anticorte y posteriormente fueron depositados en bolsas de tela individuales con su codificación determinada para su posterior toma de datos morfométricos (longitud de antebrazo, oreja, pata), como también el registro de peso, edad, sexo y condición reproductiva (Tirira, 1998). La identificación de las especies se realizó en campo

siguiendo bibliografía especializada (Gregorin y Taddei, 2007; Diaz *et al.*, 2016), junto con el especialista Blgo. Hugo Zamora. La metodología de campo se realizó tomando en cuenta lo propuesto por el Ministerio del Ambiente (2015a) y modificada para los fines de este estudio.

### **Colecta de muestras**

Se obtuvieron menos de 30µl de sangre mediante la punción de la vena cefálica con una aguja estéril de calibre 25G (Rizo-Aguilar *et al.*, 2015), inmediatamente se colocó la sangre en tubos capilares y acto seguido a las tarjetas Whatman FTA a temperatura ambiente, las cuales se mantuvieron en bolsas herméticas Zyploc 5x7cm. Después de la recolección de muestras, cada noche todos los murciélagos fueron liberados en su sitio de captura, buscando no afectar el medio ambiente.

### **Extracción de ADN**

Para la extracción de ADN total de las muestras de sangre de murciélagos untadas en las tarjetas Whatman FTA, se utilizó el kit comercial QIAamp DNA Blood Mini Kit (QIAGEN), siguiendo las instrucciones del fabricante. El ADN extraído se almacenó a -20°C hasta su procesamiento.

### **Diagnóstico molecular de *Bartonella spp.***

El gen *gltA* se encarga de codificar el citrato sintasa, una enzima necesaria para completar el ciclo de Krebs, el cual es altamente conservado en el género *Bartonella*. Un fragmento de aproximadamente 380 pares de bases (pb) del gen citrato sintasa (*gltA*) fue amplificado utilizando un PCR simple. Habiéndose estandarizado en el laboratorio de diagnóstico, las condiciones del termociclador fueron 95 °C durante 10 minutos y luego 40 ciclos de 94 °C durante 30 segundos, 57 °C durante 1 minuto y 72 °C durante 2 minutos, seguido de un paso final a 72°C durante 5 minutos. El protocolo de PCR y los cebadores

utilizados: Bhcs.781p (GGG GAC CAG CTC ATG GTG G) y Bhcs.1137n (AAT GCA AAA AGA ACA GTA AAC A), fueron seleccionados de un estudio previo (Norman *et al.*, 1995).

Los productos amplificados fueron revelados en una cámara de electroforesis usando un gel de agarosa al 1.5%. La fotodocumentación se realizó utilizando un transiluminador UV (Cleaver Scientific Ltd Inc.) y una cámara digital (Cleaver Scientific Ltd Inc.). Los tamaños de los productos de PCR fueron analizados mediante comparación con el marcador de peso molecular Tri Dye TM 100pb DNA Ladder (Bio Labs Inc.).

### **Aspectos éticos**

Este proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la comisión de Grados y Títulos de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Científica del Sur, Lima, Perú con la Resolución Directoral Académica de Carrera N°113-DACMVZ-DAFCVB-U.CIENTÍFICA-2020, así como el Informe Técnico N°D000411-2020-MINAGRI-SERFOR-DGSPFS y la Resolución de Dirección General N°D000223-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS que brinda la Autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre de parte del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, miembro del Ministerio de Agricultura y Riego, con el código de Autorización N°AUT-IFS-2020-040.

### **Análisis de Datos**

Los datos fueron tabulados utilizando el programa Microsoft Excel 2016. Se realizó un análisis descriptivo, univariado y bivariado. Para los análisis descriptivos se reportaron los animales con presencia y ausencia de *Bartonella spp.*, en forma porcentual y se utilizaron distribuciones de frecuencias absolutas y porcentajes de las variables: especies, grupos de clasificación y presencia de *Bartonella spp.* Se estimaron los

intervalos de confianza de una proporción al 95% IC. Los datos estadísticos fueron procesados mediante el programa SPSS versión 25. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para poner a prueba la hipótesis nula de no asociación.

## RESULTADOS

De acuerdo a los resultados positivos de PCR a *Bartonella spp.*, se obtuvo un total de 6 muestras positivas, con una prevalencia de 9,68% (6/62) del total de muestras obtenidas, la mayor prevalencia de estos fue en *Carollia perspicillata*, con 3 muestras de resultado positivo, es decir un 50% del total de muestras con presencia de *Bartonella spp.*, siendo equivalente a la mayor cantidad de muestras procesadas en esta especie (Cuadro 1). Según el grupo de clasificación de acuerdo a la alimentación, las especies frugívoras evidencian el 83,3% (5/6) en relación al total de resultados positivos (Cuadro 2). Se logra identificar que no existe asociación entre la presencia de *Bartonella spp.* y el tipo de alimentación (Prueba exacta de Fisher = 1,0) que presentan en este caso frugívoros, omnívoros y otros. El 66,7% (4/6) de las muestras positivas fueron hembras. No se detectó *Bartonella spp.* en murciélagos juveniles. Todas las hembras positivas a *Bartonella spp.* muestran una condición reproductiva igual siendo esta, vagina cerrada pezón desarrollado no turgente y a su vez los machos con testículo no escrotal (Cuadro 3). La Figura 1 y 2, nos muestra los resultados positivos de PCR de murciélagos no hematófagos a *Bartonella spp.*, revelados en la cámara de electroforesis.

Cuadro 1. Frecuencia y porcentaje de las diferentes especies de murciélagos capturados (n=62) y muestras positivas de resultados de PCR a *Bartonella spp.* en las muestras obtenidas de murciélagos en la Reserva Ecológica Taricaya, Madre de Dios, Perú (Nov-Dic, 2020).

Especie	Muestras Obtenidas		Muestras Positivas		IC (95%) Mín-Máx
	Frecuencia (n)	%	Frecuencia (n)	%	
<i>Artibeus lituratus</i>	6	9,7	1	16,7	0,02 - 0,64
<i>Artibeus planirostris</i>	9	14,5	0	0,0	-
<i>Carollia benkeithi</i>	1	1,6	0	0,0	-
<i>Carollia brevicauda</i>	7	11,3	0	0,0	-
<i>Carollia perspicillata</i>	13	21,0	3	23,1	0,16 - 0,84
<i>Chiroderma trinitatum</i>	1	1,6	0	0,0	-
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	4	6,5	1	25,0	0,02 - 0,64
<i>Sturnira Tildae</i>	3	4,8	0	0,0	-
<i>Uroderma bilobatum</i>	3	4,8	0	0,0	-
<i>Vampyroides caraccioli</i>	1	1,6	0	0,0	-
<i>Phyllostomus elongatus</i>	2	3,2	1	50,0	0,02 - 0,64
<i>Phyllostomus hastatus</i>	6	9,7	0	0,0	-
<i>Lophostoma silvicolum</i>	2	3,2	0	0,0	-
<i>Noctilio albivatram</i>	2	3,2	0	0,0	-
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	1,6	0	0,0	-
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	1,6	0	0,0	-
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>9,68</b>	<b>2,16-17,18</b>

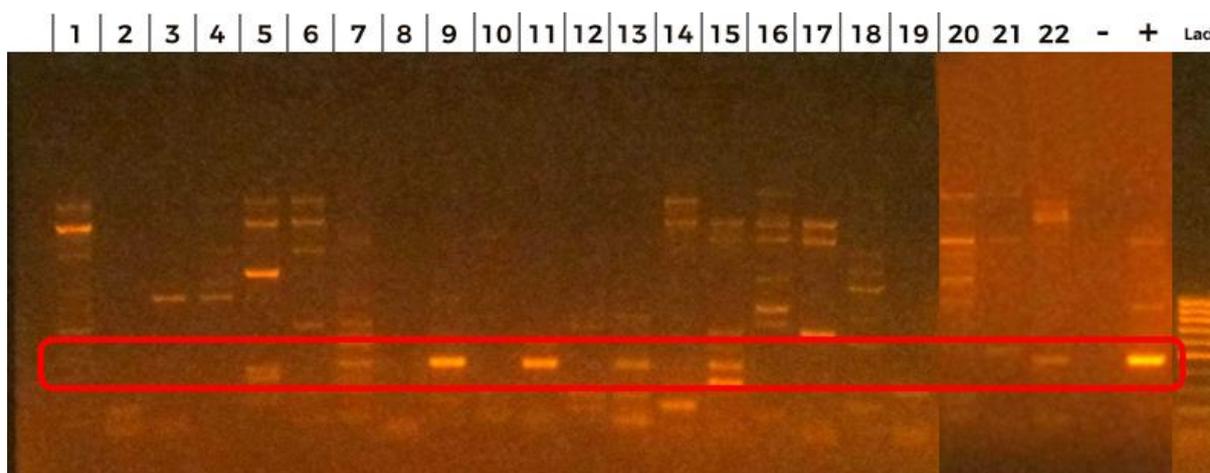
Cuadro 2. Resultados de PCR a *Bartonella spp.* de murciélagos según el grupo de clasificación, muestreados en la reserva ecológica Taricaya, Madre de Dios, Perú (Nov-Dic, 2020).

Grupo de Clasificación	Muestras obtenidas		Muestras Positivas		IC (95%)
	Frecuencia (n)	%	Frecuencia (n)	%	
Frugívoro	48	77,4	5	10,4	0,36 – 0,98
Omnívoros	8	12,9	1	12,5	0,02 – 0,64
Otros	6	9,7	0	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>9,68</b>	<b>0,82-0,98</b>

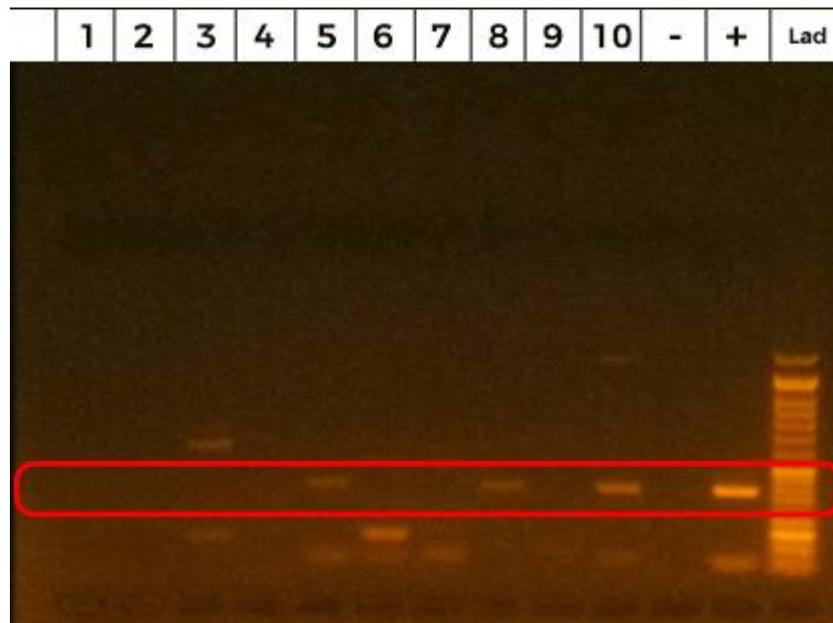
Cuadro 3. Características de sexo, edad, peso, largo de antebrazo y condición reproductiva de resultados positivos de PCR a *Bartonella spp.* en murciélagos muestreados en la reserva ecológica Taricaya, Madre de Dios, Perú (Nov-Dic, 2020).

Especie	Sexo	Edad	Peso (g)	Largo Antebrazo	Condición Reproductiva
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Macho	Adulto	73,0	56,0mm	TNE*
<i>Carollia perspicillata</i>	Hembra	Adulto	20	43,4mm	VCPDNT**
<i>Artibeus lituratus</i>	Hembra	Adulto	78	61,4mm	VCPDNT**
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Hembra	Adulto	50	64,3mm	VCPDNT**
<i>Carollia perspicillata</i>	Hembra	Adulto	22	43,9mm	VCPDNT**
<i>Carollia perspicillata</i>	Macho	Adulto	29	42,1	TNE*

\*TNE: testículo no escrotal, \*\*VCPDNT: vagina cerrada pezón desarrollado no turgente (Vela y Pérez-Torres, 2013).



**Figura 1.** Aplicación de la prueba de PCR a muestras sanguíneas de murciélagos en Reserva Ecológica Taricaya, Madre de Dios. Carril del 1 al 22, con resultado positivo en carriles 9 y 11. Lad= Ladder; + = resultado positivo; - = resultado negativo.



**Figura 2.** Aplicación de la prueba de PCR a muestras sanguíneas de murciélagos en Reserva Ecológica Taricaya, Madre de Dios. Carriles del 1 al 10, con resultado positivo en carriles 5, 8 y 10. Lad= Ladder; + = resultado positivo; - = resultado negativo.

## DISCUSIÓN

El presente estudio evidencia la presencia de *Bartonella spp.* en poblaciones de murciélagos en el sureste amazónico del Perú. Los murciélagos vienen siendo un importante reservorio de dicha bacteria en el Perú, aunque la prevalencia general (9,68%) (Cuadro 1) es menor en comparación con reportes anteriores; como en el artículo de Bai *et al.* (2012) que presenta una prevalencia de 24,1%, esto podría deberse a que en nuestro estudio no consideramos especies hematófagas como el murciélago hematófago común, *Desmodus rotundus*; que evidencia una alta prevalencia de infección (entre 50%) en estudios previos (Bai *et al.*, 2011, Becker *et al.*, 2018a; André *et al.*, 2019). Podría ser probable una línea de infección de parte de las poblaciones hematófagas a las no hematófagas, a través de la contaminación de la piel con heces de artrópodos infectados, aglutinación u otra ruta desconocida (Ikeda *et al.*, 2020). Aunque existe una contraparte, que considera que la propagación de *Bartonella* a murciélagos ocurrió por primera vez, a

través de un vector hematófago contaminado, infectando indistintamente diferentes especies (Clifton *et al.*, 2020). Por lo que, se requieren estudios futuros de análisis filogenéticos y posibles vías de transmisión entre murciélagos.

Este es el primer reporte de la presencia de *Bartonella spp.* en murciélagos de las especies: *Artibeus lituratus* (16,7%), *Phyllostomus elongatus* (50%) y *Platyrrhinus infuscus* (25%) en el Perú (Cuadro 1); incrementando el número de especies que cumplen el rol de reservorio de esta bacteria a nivel nacional. La presencia de *Bartonella spp.* en la especie *Carollia perspicilata* a nivel nacional ya ha sido anteriormente identificada por Bai *et al* (2012).

A diferencia de Stuckey *et al.* (2017a) que evidencia una mayor probabilidad de infección por *Bartonella spp.* en especies hematófagas, seguido de insectívoras y finalmente fitófagas; nuestro estudio no encontró una asociación entre la presencia de *Bartonella spp.* y el tipo de hábito alimenticio. Stuckey *et al.* considera la hipótesis de Schneeberger *et al.* (2013) indicando que existe una correlación entre el hábito alimenticio y el sistema inmunológico en murciélagos; el recuento total de glóbulos blancos varía entre las especies según el tipo de alimentación, siendo mayor en hematófagos debido a un mayor riesgo de contraer enfermedades infecciosas. En contraparte, nuestro estudio considera la falta de asociación debido a la organización social que presentan estos animales, su amplia distribución de especies de murciélagos en un mismo dormitorio (Kunz y Femton, 2006; Mering y Chambers, 2014), así como la alta presencia de *Bartonella spp.* en sus ectoparásitos como pulgas, moscas, garrapatas, y/o ácaros (Billeter *et al.*, 2012; Morse *et al.*, 2012), pudiendo generar una eficiente

transmisión entre especies, como se da con la transmisión del virus de la rabia entre murciélagos hematófagos o no hematófagos, que habitan en cuevas de millones de individuos y se transmite por mordedura entre ellos o por vía aérea, a través de la mucosa nasal (Streicker *et al.*, 2010; Allendorf *et al.*, 2012, Becker *et al.*, 2018b).

Los murciélagos ofrecen diversos beneficios como dispersadores de semillas, controladores de plagas y polinizadores; una pérdida abrupta de ellos conduciría a altas pérdidas económicas en la agricultura a nivel nacional (Boyles *et al.*, 2011). En contra parte, Hamilton *et al* (2012), plantea una hipótesis, conocida como “bat seeding”, en la que considera a los murciélagos como la especie primaria y clave para la propagación de *Trypanosoma cruzi* al ser humano. Actualmente, se considera que esta hipótesis puede aplicarse a diversas rutas de infección de parásitos en mamíferos hasta llegar al ser humano, como en el caso de *Bartonella spp.*, pudiendo llegar a generar desde enfermedades benignas y autolimitadas como linforreticulosis benigna hasta altamente graves como endocarditis infecciosas mortales. (Clifton *et al*, 2020; Ikeda *et al.*, 2020). Por lo que es importante, realizar más estudios considerando una mayor inclusión de individuos a la captura, la vulnerabilidad de la muestra al transporte y más noches de trabajo por muestra conseguida para poder controlar posibles zoonosis (Liang *et al.*, 2015; Becker *et al.*, 2018a).

A pesar de las limitaciones del estudio, los resultados nos ofrecen un avance en la comprensión de *Bartonella spp.* y una potencial aproximación a la problemática de enfermedades metaxénicas altamente presentes en el departamento de Madre de Dios. Se considera que existe una subestimación de la prevalencia de Bartonelosis en la clínica

diaria de Madre de Dios, debido a la falta de sensibilidad y especificidad en los métodos de diagnóstico de los programas nacionales de vigilancia (Pachas, 2001; Diaz y Ricapa, 2018). Estos son frotis sanguíneo, cultivo en diversos agares como el agar Columbus con sangre de cordero o en medio bifásico (Ventura y Padilla, 2006), pruebas serológicas (anticuerpos) (Sander *et al.*, 2001) u otros, estos métodos son inespecíficos para todo el grupo de *Bartonella* y presentan un crecimiento lento en cultivo, entre 4 hasta 6 semanas de incubación. Por lo que, resulta poco útil para una rápida identificación. Mientras que el análisis por PCR, como lo usado en el presente estudio, es útil para la detección e identificación general o específica del género *Bartonella spp* y presenta una alta especificidad y sensibilidad (100% en ambas). (Norman *et al*, 1995; La Scola *et al*, 2003; Kosoy *et al*, 2018).

Debido a lo mencionado en el párrafo anterior, sería importante considerar que tanto afecta realmente a la población del sureste amazónico, no solo considerando como vía de transmisión a ectoparásitos como mosquitos, garrapatas o pulgas (Del Valle-Mendoza *et al.*, 2018), sino también el contacto indirecto (mordedura u otros) con murciélagos hematófagos como no hematófagos, debido a que se han encontrado estudios donde diversas cepas de *Bartonella spp.* que afectan a los murciélagos pueden afectar a los humanos, aunque no se sabe a totalidad el mecanismo de transmisión (Mannerings *et al.*, 2016; Bai *et al.*, 2018).

En la actualidad, en medio de una emergencia sanitaria mundial debido al COVID-19, es importante considerar todos los alcances en salud pública y comprender detalladamente el comportamiento de los agentes patógenos como el estudiado en el

presente trabajo, para enfrentar de mejor forma nuevas cepas emergentes o posibles re-emergencias (Andersen *et al*, 2020). Pues no solo se trataría de cepas anteriormente conocidas (*B. bacilliformis*, *B. henselae*, *B. quintana*), sino de nuevas cepas que pueden ser altamente mortales tanto para el ser humano, como la reciente cepa *B. mayotimonensis* identificada en Estados Unidos (Veikkolainen *et al.*, 2014; Han *et al*, 2017; Lilley *et al.*, 2017; Stuckey *et al*, 2017b). Por lo que es necesario incrementar el número y alcance de los futuros estudios sobre patógenos en murciélagos a nivel nacional.

### CONCLUSIONES

- Se identificó la presencia de *Bartonella spp.* con una prevalencia de 9,68% en 4 especies de murciélagos no hematófagos (*Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Phyllostomus elongatus*, *Platyrrhinus infuscus*) en la provincia de Madre de Dios, Perú.
- Se identificó *Bartonella spp.* en especies como *Artibeus lituratus*, *Phyllostomus elongatus* y *Platyrrhinus infuscus* anteriormente no registradas a nivel nacional.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Allendorf SD, Cortez A, Heinemann MB, Appolinário CM, Antunes JM, Peres MG, Ferreira A, *et al.* 2012. Rabies virus distribution in tissues and molecular characterization of strains from naturally infected non-hematophagous bats. *Virus Research* 165(2): 119-125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.01.011>.
2. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. 2020. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature medicine* 26, 450-452. doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>

3. André MR, Gutiérrez R, Ikeda P, Bressianini do Amaral R, Sousa KCM, Nachum-Biala Y, Lima Luciana, *et al.* 2019 Genetic diversity of *Bartonella* spp. in vampire bats from Brazil. *Transboundary and Emerging Diseases* 66: 2329-2341. doi: <https://doi.org/10.1111/tbed.13290>
4. Angelakis E, Raoult D. 2014. Pathogenicity and treatment of *Bartonella* infections. *Journal of Antimicrobial Agents*, 44 (1), 16-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2014.04.006>
5. Bai Y, Kosoy MY, Recuenco S, Alvarez D, Moran D, Turmelle A, Ellison J, *et al.* 2011. *Bartonella* spp. in Bats, Guatemala. *Emerging Infectious Diseases* 17(7): 1269-1272. doi: <https://doi.org/10.3201/eid1707.101867>
6. Bai Y, Recuenco S, Gilbert AT, Osikowicz LM, Gómez J, Rupprecht C, Kosoy MY. 2012. Prevalence and Diversity of *Bartonella* spp. in Bats in Peru. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 87: 518-523 doi: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.12-0097>
7. Bai Y, Osinubi MOV, Osikowicz L, Mckee C, Vora NM, Rosales Rizzo M, Recuenco S, *et al.* 2018. Human Exposure to Novel *Bartonella* Species from Contact with Fruit Bats. *Emerging Infectious Diseases* 24: 2317-2323. doi: [10.3201/eid2412.181204](https://doi.org/10.3201/eid2412.181204)
8. Becker DJ, Bergner LM, Bentz AB, Orton RJ, Altizer S, Streicker DG. 2018a. Genetic diversity, infection prevalence, and possible transmission routes of *Bartonella* spp. in vampire bats. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 12(9). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006786>
9. Becker DJ, Czirják GÁ, Volokhov DV, Bentz AB, Carrera JE, Camus MS, Navara KJ, *et at.* 2018b. Livestock abundance predicts vampire bat demography, immune

- profiles and bacterial infection risk. The Royal Society Publishing, 1745 (373).  
doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0089>
10. Billeter SA, Hayman DTS, Peel AJ, Baker K, Wood JLN, Cunningham A, Suu-Ire R, Dittmar K, Kosoy MY. 2012. *Bartonella* species in bat flies (Diptera: Nycteribiidae) from western Africa. *Parasitology* 139: 324-329. doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182011002113>
  11. Blanco JR, Raoult D. 2005. Enfermedades producidas por *Bartonella* spp. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(5), 313-320. doi: 10.1157/13074971
  12. Boyles JG, Cryan PM, McCracken GF, Kunz TH. 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. *SCIENCE* 332: 41-42. doi: 10.1126/science.1201366
  13. Breitschwerdt EB, Kordick DL. 2020. *Bartonella* infection in animals: carrieship, reservoir potential, pathogenicity and zoonotic potential for human infection. *ASM Journal* 13 (3). doi: <https://doi.org/10.1128/CMR.13.3.428>
  14. Cicuttin GL, Naz, De Salvo MN, Boeri EJ, Beltrán FJ, Gury Dohmen FE. 2014. *Bartonella* spp. en murciélagos *Tadarida brasiliensis* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. ResearchGate. Argentina.
  15. Concannon R, Wynn-Owen K, Simpson VR, Birtles RJ. 2005. Molecular characterization of haemoparasites infecting bats (Microchiroptera) in Cornwall, UK. *Parasitology* 131: 489– 496. doi: 10.1017/S0031182005008097
  16. Coria P. 2014. Fobia lunar en murciélagos en el municipio de Tuxpan, Veracruz. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología. Veracruz: Universidad Veracruzana. 34p.
  17. Del Valle-Mendoza J, Rojas-Jaimes J, Vásquez-Achaya F, Aguilar-Luis MA, Correa-Nuñez G, Silva-Caso W, Lescano AG, *et al.* 2018. Molecular

- identification of *Bartonella bacilliformis* in ticks collected from two species of wild mammals in Madre de Dios: Peru. BMC Res Notes 11: 405. doi: <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3518-z>
18. Diaz KM, Ricapa FN. 2018. Detección molecular y características clínicas de *Bartonella bacilliformis*, *Leptospira spp.* y *Rickettsia spp.* en el sureste de la cuenca amazónica peruana. Tesis de Médico Cirujano. Lima: Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas. 18-21p.
  19. Díaz M, Solari S, Aguirre L, Aguiar L, Barquez R. 2016. Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica. 2ª ed. Argentina.
  20. Dong-mei L, Yun-yan L, Peng-cheng D, Xiu-Ping S, Qi-yong L. 2015. Detection of *Bartonella bacilliformis* by real-time PCR with TaqMan-MGB probe. Microbiol China 42 (2): 427-435.
  21. Fenton MB, Simmons N. 2015. Bats. Chicago: University of Chicago Press. 240p. doi: <https://doi.org/10.7208/9780226065267>
  22. Gregorin R, Taddei VA. 2007. Clave artificial para la identificación de los molosidos brasileños (Mammalia, Chiroptera). Mastozoología Neotropical 9(1):13-32.
  23. Hamilton PB, Teixeira MMG, Stevens JR. 2012. The evolution of Trypanosoma cruzi: the 'bat seeding' hypothesis. Trends Parasitol 28(4): 136-141. doi: 10.1016/j.pt.2012.01.006
  24. Han HJ, Wen HL, Zhao L, Liu JW, Luo LM, Zhou CM, Qin XR, *et al.* 2017. Novel *Bartonella* Species in Insectivorous Bats, Northern China. PLOS ONE 12(1). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167915>
  25. Hayman DTS, Bowen RA, Cryan PM, McCracken GF, O'Shea TJ, Peel AJ, Gilbert A, *et al.* 2013. Ecology of zoonotic infectious diseases in bats: current

- knowledge and future directions. *Zoonoses and Public Health* 60(1): 2-21. doi: 10.1111/zph.12000
26. Ikeda P, Marinho Torres J, Perles L, Lourenço EC, Herrera HM, de Oliveira CE, Zacarias R, *et al.* 2020. Intra- and Inter-Host Assessment of *Bartonella* Diversity with Focus on Non-Hematophagous Bats and Associated Ectoparasites from Brazil. *Microorganisms* 8: 1822. doi: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8111822>
27. Kalko E. 1998. Organisation and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology* 101: 281-297.
28. Karlsson B, Eklöf J, Rydell J. 2002. No lunar phobia in swarming insectivorous bats (Family Vespertilionidae). *Journal of Zoology* 256: 473-477.
29. Kosoy M, McKee C, Albayrak L, Fofanov Y. 2018. Genotyping of *Bartonella* bacteria and their animal hosts: current status and perspectives. *Parasitology* 145(5): 543-562. doi: doi: 10.1017/S0031182017001263.
30. Kunz TH, Fenton MB. 2006. *Bat Ecology*. Chicago: University of Chicago Press. 779pp.
31. La Scola B, Zeaiter Z, Khamis A, Raoult. 2003. Gene-sequence-based criteria for species definition in bacteriology: the *Bartonella* paradigm. *Trends Microbiol* 11(7): 318-321. doi: 10.1016/s0966-842x(03)00143-4
32. Lilley TM, Wilson CA, Bernanrd RF, Willcox EV, Vesterinen EJ, Webber QMR, Kurpiers L, *et al.* 2017. Molecular Detection of *Candidatus Bartonella mayotimonensis* in North American Bats. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 17: 243-246. doi: <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.2080>
33. Mannerings AO, Osikowicz LM, Restif O, Nyarko E, Suu-Ire R, Cunningham AA, Kosoy MY, *et al.* 2016. Exposure to Bat-Associated *Bartonella spp.* among

- Humans and Other Animals, Ghana. *Emerging Infectious Diseases* 22(5). doi:  
doi:10.3201/eid2205.151908
34. McKee CD, Bai Y, Webb CT, Kosoy MY. 2020. Bats are key hosts in the radiation of mammal-associated *Bartonella* bacteria. *bioRxiv*. doi:  
<https://doi.org/10.1101/2020.04.03.024521>
35. Medina CE, Pari A, Zamora HT, Díaz DR. 2016. Murciélagos del Perú. Colección científica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional San Agustín. 10p.
36. Mering ED, Chambers CL. 2014. Thinking outside the box: A review of artificial roosts for bats. *Wildlife Society Bulletin* 38(4): 741-751. doi:  
<https://doi.org/10.1002/wsb.461>
37. Ministerio de Salud - MINSA. Programa presupuestal. Enfermedades metaxénicas y zoonosis. 2019.
38. Ministerio del Ambiente. 2015a. Guía de inventario de la fauna silvestre. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. Perú.
39. Ministerio del Ambiente. 2015b. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. Perú.
40. Morse SF, Olival KJ, Kosoy M, Billeter S, Patterson BD, Dick CW, Dittmar K. 2012. Global distribution and genetic diversity of *Bartonella* in bat flies (Hippoboscoidea, Streblidae, Nycteribiidae). *Infection, Genetics and Evolution* 12: 1717-1723. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2012.06.009>
41. Norman AF, Regnery R, Jameson P, Greene C, Krause DC. 1995. Differentiation of *Bartonella*-like isolates at the species level by PCR-restriction fragment length

- polymorphism in the citrate synthase gene. *Journal Clinical Microbiology*. 33 (7): 1797-1803. doi: 10.1128/jcm.33.7.1797-1803.1995.
42. Pachas P. 2001. Enfermedad de Carrión (Bartonelosis) en el Perú. Oficina General de Epidemiología – Instituto Nacional de Salud. Ministerio de Salud. Módulo Técnico. 54-62 p.
43. Quintana H, Pacheco V. 2007. Identificación y distribución de los murciélagos vampiros del Perú. *Scielo Perú* 24. [Internet], [05 Julio 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342007000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000100011)
44. Regier Y, O'Rourke F, Kempf VAJ. 2016. *Bartonella spp.* – a chance to establish One Health concepts in veterinary and human medicine. *Parasites Vectors* 9 (262) doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1546-x>
45. Rizo-Aguilar A, Ávila-Torresagatón LG, Fuentes L, Lara AC, Flores GI y Albino S. 2015. Técnicas para el estudio de murciélagos. En: Gallina S, ed. Manual de técnicas del estudio de la fauna. 1ed. Instituto de ecología. México. p 163-188.
46. Romaní-Romaní F. 2008. Prevalencia y esquemas de tratamiento de la enfermedad de Carrión (bartonelosis humana), en un distrito de Amazonas. *Scielo Perú*, 69 [Internet], [05 Julio 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832008000400002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000400002)
47. Sander A, Berner R, Ruess M. 2001. Serodiagnosis of Cat Scratch Disease: Response to *Bartonella henselae* in Children and a Review of Diagnostic Methods. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 20: 392-401.

48. Schneeberger K, Czirják GA, Voigt CC. 2013. Measures of the constitutive immune system are linked to diet and roosting habits of neotropical bats PLOS ONE 8 (1). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054023>
49. Segovia H K, Salmon-Mulanovich G, Ghersi BM, Silva M, Maturrano H L, Bausch GD. 2016. Prevalencia de Paramoxovirus en Murciélagos en seis zonas de Madre de Dios y Puno, Perú, con dos grados de perturbación antropogénica. Rev Inv Vet Perú 27(2): 241-251. doi: <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11640>
50. Streicker DG, Turmelle AS, Vonhof MJ, Kuzmin IV, McCracken GF, Rupprecht CE. 2010. Host phylogeny constrains cross-species emergence and establishment of rabies virus in bats. SCIENCE 32(9): 676–679. doi: 10.1126/science.1188836
51. Stuckey MJ, Chomel BB, Galvez-Romero G, Olave-Leyva JI, Obregón-Morales C, Moreno-Sandoval H, *et al.* 2017a. *Bartonella* Infection in Hematophagous, Insectivorous, and Phytophagous Bat Populations of Central Mexico and the Yucatan Peninsula. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 97(2): 413-422. doi: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0680>
52. Stuckey MJ, Boulouis HJ, Cliquet F, Picard-Meyer E, Servat A, Aréchiga-Ceballos N, Echevarría JE, *et al.* 2017b. Potentially Zoonotic *Bartonella* in Bats from France and Spain. Emerging Infectious Diseases 23: 539-541. doi: 10.3201/eid2303.160934.
53. Tirira DS. 1998. Técnicas de Campo para el Estudio de Mamíferos Silvestres. En: Tirira DS. ed, Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador. 1ª ed. Ecuador: Pontifica Universidad Católica del Ecuador. p 93-126.
54. Vayssier-Taussat M, Moutailler S, Féménia F, Raymond P, Croce O, La Scola B, Fournier P, *et al.* 2016. Identification of novel zoonotic activity of *Bartonella spp.*, France. Emerg Infect Dis 22(3): 457-462. doi: 10.3201/eid2203.150269

55. Veikkolainen V, Vesterinen EJ, Lilley TM, Pulliainen. 2014. Bats as Reservoir Hosts of Human Bacterial Pathogen, *Bartonella mayotimonensis*. *Emerg Infect Dis* 20(6): 960-967. doi: 10.3201/eid2006.130956
56. Vela IM, Pérez-Torres J. 2013. Variaciones en la fenología reproductiva de las especies de murciélagos en dos sistemas ganaderos: efecto de la disponibilidad de recursos. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Bogota: Pontificia Universidad javieriana. 89p.
57. Velazco PM. 2021. Murciélagos del Perú/ Bats of Perú. [Internet], [05 Julio 2021]. Disponible en: [http://www.paulvelazco.com/murcielagos\\_peru.html](http://www.paulvelazco.com/murcielagos_peru.html).
58. Ventura G, Padilla CP. 2006. Diagnóstico Bacteriológico de la Bartonelosis humana o enfermedad de Carrión. Ministerio de Salud – Instituto Nacional de Salud, Perú.

## ANEXOS



### RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 113-DACMVZ-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2020

Lima, 04 septiembre de 2020

Visto el proyecto de tesis presentada por NOELIA ROXANA MEDRANO UCHUYA, egresada de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se expide la presente Resolución:

**CONSIDERANDO:**

- ✓ Que, para optar el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Científica del Sur, es necesario la realización y sustentación de una tesis.
- ✓ Que, el Reglamento de Tesis pertinente, dispone que el Proyecto de Tesis debe ser presentado a la Carrera de acuerdo al perfil aprobado, el cual debe ser dictaminado por el Comité de Investigación.
- ✓ Que, NOELIA ROXANA MEDRANO UCHUYA, ha cumplido con presentar su proyecto de tesis titulado "Presencia de Bartonella spp. en cinco tipos de chiropteros en la Reserva Ecológica Taricaya, Puerto Maldonado, Madre de Dios", bajo la Asesoría del Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI.
- ✓ Que la Comisión de Grados y Títulos de la Carrera ha emitido una evaluación favorable, habiendo sido aceptado por el Comité de Ética y recomienda la inscripción del proyecto citado.

Estando a lo dispuesto por el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur, el Reglamento de Tesis de la Carrera y a las normas vigentes, en uso de las atribuciones conferidas a la Carrera,

**SE RESUELVE:**

1. **APROBAR** el Proyecto de Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista titulado: "Presencia de Bartonella spp. en cinco tipos de chiropteros en la Reserva Ecológica Taricaya, Puerto Maldonado, Madre de Dios".
2. Declarar a NOELIA ROXANA MEDRANO UCHUYA, expedita para la realización del Proyecto de Tesis aprobado.
3. Nombrar al Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI como Asesor del Proyecto de Tesis que se realizará.
4. Disponer la inscripción del proyecto de tesis aprobado en el Registro de Tesis para optar el Título Profesional de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la CIENTÍFICA.

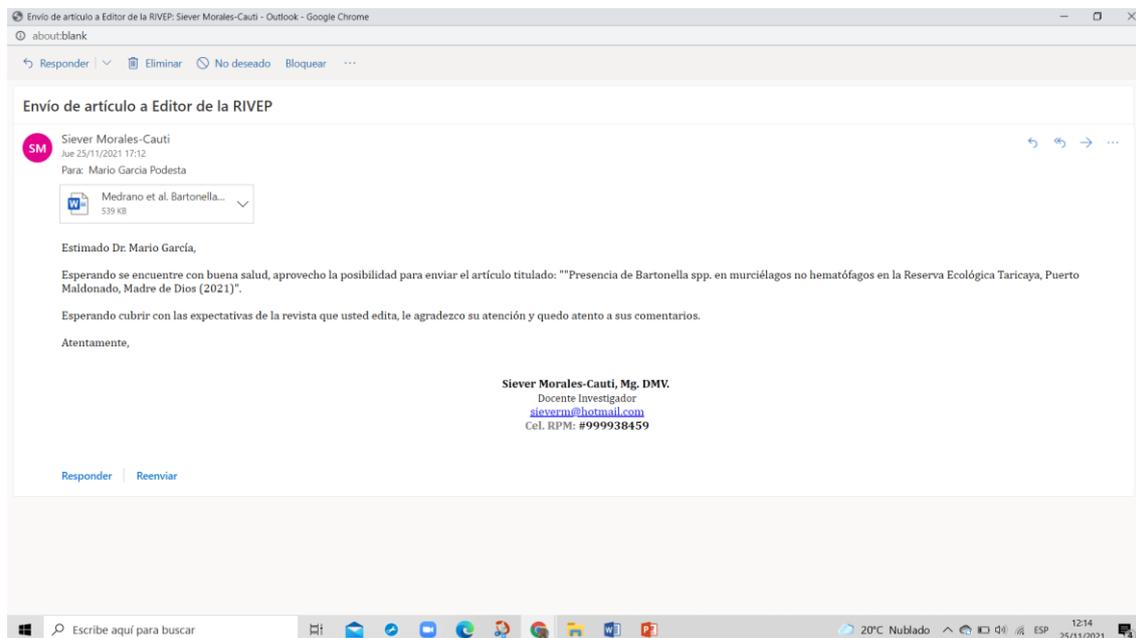
Regístrese, comuníquese y archívese.



M.V.Z. María Lourdes Velarde Marcos  
Directora Académica  
Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia

T// (51) 610 6738  
informes@cientificadelsur.pe  
cientificadelsur.pe

Anexo 1. Copia de resolución directoral de aprobación del proyecto de tesis.



Anexo 2. Evidencia del envío a revista científica.