



**UNAP**



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**TESIS**

**ESPECIES Y CARACTERIZACIÓN DE MADRIGUERAS DE  
TARÁNTULAS (ARANEAE: THERAPHOSIDAE) EN  
DOS TIPOS DE HÁBITATS. LORETO, PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO**

**PRESENTADO POR:**

**GILDER HORINZON ROJAS MUCUSHUA**

**WALTER LEONARDO VÁSQUEZ MORA**

**ASESORES:**

**Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.**

**Blgo. RICARDO ZÁRATE GÓMEZ, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2021**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



# UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 034-CGT-UNAP-2021

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, a los 6 días del mes de setiembre de 2021, a horas 16:00, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“ESPECIES Y CARACTERIZACIÓN DE MADRIGUERAS DE TARÁNTULAS (ARANEAE: THERAPHOSIDAE) EN DOS TIPOS DE HÁBITATS. LORETO, PERÚ”**, presentado por los Bachilleres **GILDER HORINZON ROJAS MUCUSHUA** y **WALTER LEONARDO VÁSQUEZ MORA**; autorizada mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°219-2021-FCB-UNAP**, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGO**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°086- 2021-FCB-UNAP** de fecha 23 de abril de 2021, está integrado por:

- |   |              |
|---|--------------|
| - Blgo. <b>ARTURO ACOSTA DÍAZ, Dr.</b>            | - Presidente |
| - Blga. <b>NORA YONNY BENDAYÁN DE PEZO, M.Sc.</b> | - Miembro    |
| - Blga. <b>CAROL MARGARETH SÁNCHEZ VELA, Dra</b>  | - Miembro    |



Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas:

SATISFACTORIAMENTE


El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:





La sustentación pública y la Tesis ha sido APROBADO con la calificación de BUENA, estando los Bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGO**.


Siendo las 17:45 se dio por terminado el acto de sustentación.

  
Blgo. **ARTURO ACOSTA DÍAZ, Dr.**  
Presidente

  
Blga. **NORA YONNY BENDAYÁN DE PEZO, M.Sc.**  
Miembro

  
Blga. **CAROL MARGARETH SÁNCHEZ VELA, Dra.**  
Miembro


  
Blga. **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.**  
Asesora

  
Blgo. **RICARDO ZÁRATE GÓMEZ, M.Sc.**  
Asesor

## JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



**Blgo. ARTURO ACOSTA DÍAZ, Dr.**  
Presidente



**Blga. NORA YONNY BENDAYÁN DE PEZO, M.Sc.**  
Miembro



**Blga. CAROL MARGARETH SANCHEZ VELA, Dra.**  
Miembro

## ASESORES



**Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRARA, M.Sc.**  
Asesora



**Blgo. RICARDO ZARATE GÓMEZ, M.Sc.**  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Jehová, por darme la vida, salud y por todas sus bendiciones inmerecidas.

A mis padres Corina y José, hermanos, abuelita y tíos por su apoyo económico y moral de forma incondicional.

## **Horizon**

A mi madre Silvia Dercy, mi amor, amor del bueno desde que tengo memoria; a mi padre Manuel Adalberto por su apoyo y motivación incondicional; a Manuel mi hermano, por su compañía; a Oscar por sus consejos; a Priscilla y a David por su apoyo moral. Familia – Motivación – Vida.

**Walter**

## **AGRADECIMIENTO**

A Jehová Dios, por darnos la vida, por sus infinitas bendiciones que nos regala cada día de nuestra existencia.

Al Blgo. Ángel Ruíz Frías, Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas, por permitirnos usar uno de los ambientes de la Facultad durante los muestreos.

A nuestros asesores Blgos. Ricardo Zárate Gómez, por sus valiosos conocimientos en el campo botánico y apoyo en la caracterización de los bosques estudiados; Blga. Emérita Rosabel Tirado Herrera por las sugerencias durante la elaboración del proyecto y revisión del manuscrito.

A los Blgos. Pedro Pérez Peña, Rommel Rojas Zamora y Nelson Medina Del Carpio por el apoyo en los análisis estadísticos de la presente investigación.

A los miembros del jurado Dr. Arturo Acosta Díaz, M.Sc. Nora Yonny Bendayán Acosta y Dra. Carol Margareth Sánchez Vela, por sus sugerencias oportunas al manuscrito.

A nuestros amigos Harvey Kuinsy Jonathan del Águila Cachique y Oscar Alcántara Vásquez, por el apoyo en la elaboración del mapa del área de estudio; también a Lister Terry Taminche Upiachihua y Gonzalo Hernández Mora, por apoyarnos en la primera fase de la colecta de datos.

A nuestros queridos padres, por el apoyo incondicional y financiero de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESORES	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	8
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de la hipótesis	11
2.2. Variables y su Operacionalización	11

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	13
3.1. Diseño metodológico	13
3.2. Diseño muestral	17
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	17
3.4. Procesamiento y análisis de datos	22
3.5. Aspectos éticos.	23
CAPITULO IV: RESULTADOS	24
4.1. Especies de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenidos.	24
4.2. Determinar algunas características de las madrigueras de tarántulas.	27 27
4.3. Correlación del ancho y alto de la entrada de las madrigueras con las características morfológicas de las tarántulas.	31
4.4. Ubicación de las madrigueras en relación al relieve del suelo.	34
CAPITULO V. DISCUSIÓN	38
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	46
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	47
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	55



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Coordenadas de ubicación de transectos	15
caracterización de madrigueras de tarántulas, Loreto, Perú. 2019.	15
<b>Tabla 2.</b> Especies de tarántulas de dos tipos de Bosques. 2019	24
<b>Tabla 3.</b> Promedios de las características de las madrigueras de <i>Megaphobema velvetosoma</i> . 2019	28
<b>Tabla 4.</b> Promedios morfométricos de <i>Megaphobema velvetosoma</i> . 2019	29
<b>Tabla 5.</b> Promedios de las características de las madrigueras de <i>Pamphobeteus petersi</i> . 2019	30
<b>Tabla 6.</b> Promedios morfométricos de <i>Pamphobeteus petersi</i> . 2019	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de los transectos evaluados	16
<b>Figura 2.</b> Croquis de los transectos usados en el estudio.	18
<b>Figura 3.</b> <i>Megaphobema velvetosoma</i>	25
<b>Figura 4.</b> <i>Pamphobeteus petersi</i> .	25
<b>Figura 5.</b> <i>Neischnocolus yupanqui</i>	25
<b>Figura 6.</b> <i>Neischnocolus</i> sp.	25
<b>Figura 7.</b> <i>Avicularia urticans</i>	25
<b>Figura 8.</b> Riqueza observada y esperada de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenido.	26 26
<b>Figura 9.</b> Abundancia de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenidos.	27 27
<b>Figura 10.</b> Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de <i>Megaphobema velvetosoma</i> .	31 31
<b>Figura 11.</b> Correlación entre el alto de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de <i>Megaphobema velvetosoma</i> .	32 32
<b>Figura 12.</b> Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de <i>Pamphobeteus petersi</i> .	33 33
<b>Figura 13.</b> Correlación entre el alto de la entrada de la madriguera y las medidas corporales de <i>Pamphobeteus petersi</i> .	34 34
<b>Figura 14.</b> Niveles máximos del relieve del suelo y porcentaje de altura de las madrigueras de <i>Megaphobema velvetosoma</i> .	36 36
<b>Figura 15.</b> Niveles máximos del relieve del suelo y porcentaje de altura de las madrigueras de <i>Pamphobeteus petersi</i> .	37 37

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Bosque poco intervenido	56
<b>Anexo 2.</b> Bosque medianamente intervenido	57
<b>Anexo 3.</b> Codificando madrigueras activas de tarántulas.	58
<b>Anexo 4.</b> Registro fotográfico de especímenes con escala.	58
<b>Anexo 5.</b> Autorización de colecta expedida por el SERFOR	59
<b>Anexo 6.</b> Registrando el ancho y alto de las madrigueras.	68
<b>Anexo 7.</b> Registrando la temperatura y humedad relativa interna de las madrigueras	68 68
<b>Anexo 8.</b> Ficha de campo para datos sobre tarántulas	69
<b>Anexo 9.</b> Nivelando el instrumento para registrar los datos sobre el relieve del suelo	70 70
<b>Anexo 10.</b> Registrando las medidas de la ubicación de las madrigueras respecto al relieve del suelo.	70 70
<b>Anexo 11.</b> Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de <i>Megaphobema velvetosoma</i> , empleando el coeficiente de Pearson. 2019	71
<b>Anexo12.</b> Correlación entre la altura de la entrada de las madrigueras y las 71 medidas corporales de <i>Megaphobema velvetosoma</i> , empleando el coeficiente de Pearson. 2019	71
<b>Anexo13.</b> Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de <i>Pamphobeteus petersi</i> , empleando el coeficiente de Pearson. 2019	72 72

**Anexo 14.** Correlación entre la altura de la entrada de las madrigueras

72 y las medidas corporales de *Pamphobeteus petersi*,

empleando el coeficiente de Pearson. 2019

72

## RESUMEN

Con el objetivo de conocer las especies y características de las madrigueras de tarántulas, se evaluó dos tipos de bosques pertenecientes a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, el registro de madrigueras se obtuvo mediante búsquedas minuciosas en seis transectos lineales, tres ubicados en el bosque poco intervenido y tres en el bosque medianamente intervenido. Se registró cinco especies, *Megaphobema velvetosoma*, *Pamphobeteus petersi*, *Avicularia urticans*, *Neischnocolus yupanqui* y *Neischnocolus* sp., las más abundantes fueron las dos primeras especies. Los promedios del ancho y alto de las madrigueras variaron en relación al tamaño de las especies, el mayor promedio correspondió a *M. velvetosoma* (ancho 7,02 cm, alto 5,52 cm) y el menor a *P. petersi* (ancho 6,17 cm, alto 5,12 cm). Las temperaturas y humedades relativas promedios del interior de las madrigueras variaron (mínima 27,05 a 27,51°C y máxima 27,39 a 27,79°C); (humedad relativa mínima 80,75 a 83,04% y máxima 82,33 a 85,19%). Los coeficientes de correlación de Pearson indicaron correlaciones positivas entre el ancho y alto de las madrigueras con las características morfométricas corporales de las tarántulas. En relación al relieve del suelo, *M. velvetosoma* y *P. petersi* prefieren construir sus madrigueras en lugares con pequeñas pendientes. En conclusión, ambos tipos de bosques, albergan especies de tarántulas que a futuro podrían ser utilizadas como bioindicadores de la salud de los bosques en la Amazonía peruana.

**Palabras claves:** Tarántulas/ Madrigueras/ Bosques.

## ABSTRACT

With the aim of knowing the species and characteristics of tarantula burrows, two types of forests belonging to the Faculty of Biological Sciences of the National University of the Peruvian Amazon were evaluated, the burrow registry was obtained through meticulous searches in six transects linear, three located in the forest little intervened and three in the moderately intervened. Five species were recorded, *Megaphobema velvetosoma*, *Pamphobeteus petersi*, *Avicularia urticans*, *Neischnocolus yupanqui* and *Neischnocolus* sp., The most abundant were the first two species. The averages of the width and height of the burrows varied in relation to the size of the species, the highest average corresponded to *M. velvetosoma* (width 7.02 cm, height 5.52 cm) and the smallest to *P. petersi* (width 6, 17 cm, height 5.12 cm). The mean relative temperatures and humidities inside the burrows varied (minimum 27.05 to 27.51 ° C and maximum 27.39 to 27.79 ° C); (minimum relative humidity 80.75 to 83.04% and maximum 82.33 to 85.19%). Pearson's correlation coefficients indicated positive correlations between burrow width and height with tarantula body morphometric characteristics. In relation to the soil relief, *M. velvetosoma* and *P. petersi* prefer to build their burrows in places with small slopes. In conclusion, both types of forests host tarantula species that in the future could be used as bioindicators of forest health in the Peruvian Amazon.

Keywords: Tarantulas/ Burrows/ Forests

## INTRODUCCIÓN

Las arañas están entre los grupos de animales más diversos de la tierra, se encuentran en el orden Araneae, que incluye dos subórdenes Mesothelae con un infraorden Liphistiomorphae; y Opisthothelae con dos infraórdenes: Araneomorphae y Mygalomorphae <sup>(1-3)</sup>, dentro de este último se encuentra la familia Theraphosidae, que alberga a las arañas de tamaño grande conocidas en el neotrópico como “tarántulas” <sup>(4-6)</sup>

Hasta la fecha la familia Theraphosidae incluye 14 subfamilias, 149 géneros y 987 especies <sup>(7,8)</sup>, estos therphosidos están distribuidos en todos los continentes, excepto en la Antártida <sup>(9)</sup>. La mayoría viven en áreas tropicales, algunos en regiones subtropicales y templadas <sup>(10)</sup>. Habitualmente son terrestres, otras arbóreas, viven en madrigueras, cavidades naturales, debajo de rocas y troncos caídos <sup>(9)</sup>. La riqueza de especies de tarántulas, combinada con su distribución generalizada, su diversidad de hábitats terrestres - arbóreos y nichos ecológicos; están vinculadas a una alta variabilidad de adaptaciones morfológicas y ecológicas <sup>(5,9)</sup>.

Las tarántulas son un grupo de invertebrados poco estudiados en el Perú, y los escasos estudios están referidos específicamente a descripciones taxonómicas y reportes breves sobre su historia natural; mientras que la biología y ecología de las especies de tarántulas es poco conocida <sup>(11-21)</sup>.

En Loreto se realizaron tres estudios, dos relacionados a descripciones taxonómicas y uno sobre algunos factores ecológicos de las tarántulas <sup>(12,16,21)</sup>, los bosques poco y medianamente intervenidos de la Facultad de Ciencias Biológicas en Zungarococha no han sido evaluados, esto motivó a

realizar la presente investigación planteando como objetivo general, conocer las especies y características de las madrigueras de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenidos de la Facultad de Ciencias Biológicas; entre los específicos: a) Identificar las especies de tarántulas registradas en dos tipos de bosques, b) determinar algunas características de las madrigueras de tarántulas, c) Correlacionar el ancho y altura de la entrada de las madrigueras con las medidas corporales de las tarántulas y d) determinar la ubicación de las madrigueras en relación al relieve del suelo.

Los datos de dicha investigación servirán como información preliminar para el área de estudio, también ayudarán a justificar la propuesta de la creación de la Estación Biológica "Paujil Chaqui", pequeña área, pero importante por ser un bosque que alberga diversas especies de flora y fauna aún desconocidas para la zona.



## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En 2005, en Uruguay se investigó sobre algunos aspectos ecológicos y biológicos de dos especies de tarántulas *Eupalaestrus weijenberghi* y *Acanthoscurria suina*, donde se registró una correlación significativa entre el diámetro de entrada y el ancho del cefalotórax:  $r = 0.451$  ( $P < 0.02$ ,  $n=27$ ) para *A. suina* y  $r = 0.613$  ( $P < 0.001$ ,  $n = 37$ ) para *E. weijenberghi*, sugiriendo que, el diámetro de entrada de la madriguera puede ser un buen indicador del tamaño y desarrollo de la araña. La temperatura entre la superficie del suelo y el interior de las madrigueras vario; en *E. weijenberghi*, la temperatura promedió de la superficie de cinco madrigueras fue de  $20.84^{\circ}\text{C}$  ( $\text{SD}=1.68$ ) y dentro de la madriguera  $27.00^{\circ}\text{C}$  ( $\text{SD}=1.56$ ) la humedad relativa superficial fue de  $86.08\%$  ( $\text{SD}=9.73$ ) y dentro de la madriguera  $100\%$ , en todos los casos. Para *A. suina*, la temperatura promedio de la superficie y dentro de la madriguera fueron  $20.01^{\circ}\text{C}$  y  $25.60^{\circ}\text{C}$ , la humedad relativa superficial fue  $93.0\%$  y dentro de la madriguera  $100\%$ . Por tanto, los autores concluyen que las madrigueras de ambas especies están elaboradas de acuerdo a los requerimientos propios de cada individuo como también mostraron un patrón morfológico similar <sup>(22)</sup>.

En 2005, en Campeche, sur de México se realizó un estudio sobre la descripción de características de las madrigueras de una

población de *Brachypelma vagans*, donde se analizó la orientación y comparación del diámetro de entrada de las madrigueras con las dimensiones del cuerpo. La orientación de las madrigueras tuvo preferencia hacia el noreste en todos los sitios de estudio, sugiriendo que esta preferencia por la orientación está relacionada con la prevención de altas temperaturas y la preservación de la humedad relativa, evitando así el estrés térmico. Los investigadores concluyen que el diámetro de entrada de las madrigueras se relaciona casi directamente con las dimensiones del cuerpo al ser comparadas, la cual es un buen indicador del sexo y edad del ocupante <sup>(23)</sup>.

En 2011, en Bécice (Centroamérica) se desarrolló una investigación sobre la distribución y caracterización de madrigueras de *Brachypelma vagans* durante dos años, en la cual determinaron las relaciones entre la longitud corporal de la araña y el tamaño de la madriguera de todos los individuos, en cada año. Donde obtuvieron correlaciones significativamente positivas, para cada año (primer año  $r = 0.376$ ,  $n = 48$ ,  $P = 0.008$ , segundo año  $r = 0.424$ ,  $n = 26$ ,  $P = 0.031$ ). Por tanto los autores concluyen que el tamaño de la madriguera se correlaciona con el tamaño del cuerpo de la araña, encontrándose arañas más grandes en madrigueras grandes, con algunas excepciones de algunos juveniles pequeños que habitaban en madrigueras abandonadas de arañas adultas, lo que representa algunas tarántulas pequeñas encontradas en madrigueras grandes <sup>(24)</sup>.

En 2014, se hizo un inventario de tarántulas en dos tipos de bosque en el río Alto Itaya, Loreto, Perú; donde se registraron un total de 34 individuos de los cuales 20 (58,8%) pertenecieron al bosque de colina baja moderadamente disectada, compuesta por cinco especies entre ellas *Acanthoscurria ferina*, *Cyriocosmus sellatus*, *Megaphobema velvetosoma*, *Pamphobeteus petersi* y *Ami Yupanquii* ahora *Neischnocolus yupanquii* <sup>(25)</sup>, y en bosque de colinas bajas ligeramente disectadas 14 (41,2%) individuos pertenecientes a tres especies *Acanthoscurria ferina*, *Cyriocosmus sellatus*, *Megaphobema velvetosoma*, todas incluidas en la familia Teraphosidae, también se registraron algunas características de las madrigueras, donde la abertura más grande correspondió a *Megaphobema velvetosoma* cuyo promedio fue de 66,6 mm y de *Pamphobeteus petersi* de 48.2 mm; la temperatura del interior de las madrigueras varió de 25,2 a 25,7°C, estas temperaturas resultaron levemente menores a la temperatura ambiental (25,9 a 26,8° C), la humedad relativa varió desde 88 hasta 88.7%. Además, los autores indican que las madrigueras de las tarántulas se encuentran en lugares donde no hubo mucha hojarasca, el espesor de la capa de hojarasca varió de 2,7 a 4,9 cm y la mayoría de las madrigueras se ubicaron en el suelo y otras en la base de las raíces de los árboles <sup>(12)</sup>.

En 2014, en la Isla Frégate – Seychelles - África, se estudió la estructura de madrigueras y variables de microhábitat de *Nesiergus insulanus*. En el estudio se determinó que esta especie construye

sus madrigueras en diferentes tipos de sustratos, incluyendo rocas, hojarascas y suelo desnudo, así como en troncos de árboles en descomposición, tanto caídos como en pie. El promedio de la temperatura ambiente fue de 2.13°C más alta que la temperatura dentro de las madrigueras en todos los sitios de estudio. En contraste, la humedad relativa dentro de las madrigueras tubo un promedio de 9.93 % más alta que la humedad del ambiente. La protección contra la exposición total al sol fue estadísticamente significativa ( $F_{2, 24} = 11.13$ ,  $P = 0.0003$ ), y una correlación muy fuerte entre la protección del sol y las densidades de madrigueras ( $r = 0.9995$ ,  $P = 0.001$ ). El mayor diámetro de madriguera encontrado en los sitios de muestreo fue de 13.59 mm, con un diámetro medio para todas las madrigueras muestreadas de 6.42 mm. Se determinó la orientación de la entrada de 116 madrigueras en todos los tipos de hábitats y se concluyó que no existe una orientación predominante <sup>(19)</sup>.

En 2019, en Colombia se desarrolló un estudio sobre la caracterización del microhábitat y distribución espacial de *Pamphobeteus ferox*, la investigación se llevó a cabo en tres sitios con diferentes intervenciones antrópicas (muy intervenido, medianamente intervenido y poco intervenido), registraron un total de 42 madrigueras que presentaron una distribución aleatoria, la estructura de las madrigueras presentaron una amplia variabilidad de formas la cual dependió del medio en que se encontraban. Las condiciones microclimáticas fueron más estables al interior de las

madrigueras, con una humedad que oscilaba entre 65 y 100% y la temperatura entre 18.2 y 20.5°C. <sup>(26)</sup>.

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1. Importancia de las madrigueras en las tarántulas**

Las arañas de la familia Theraphosidae del Nuevo Mundo habitan una gran variedad de hábitats, desde desiertos y semidesiertos, pastizales hasta bosques de todo tipo; de acuerdo a su estilo de vida pueden ser terrestres y de vegetación, la mayoría de las especies terrestres construyen madrigueras en el suelo (especies fosoriales), otras se ocultan debajo de distintos objetos en el suelo como piedras o troncos sin construir madrigueras, a diferencia de las especies que habitan en la vegetación estas pueden utilizar diferentes tipos de plantas, principalmente árboles y sus epífitas hasta más de 35 m sobre el suelo (especies arbóreas) o están restringidos a ciertas bromelias terrestres <sup>(27)</sup>. Las madrigueras o refugios son de vital importancia para la supervivencia de las arañas, pues dentro de ella se llevan procesos como la muda, construcción de ovisaco, inducción de esperma, sobre todo les brinda protección frente a cambios climáticos y de potenciales depredadores, más aún si hay crías de por medio <sup>(22,28-30)</sup>. Las madrigueras son elaboradas de acuerdo a los requerimientos morfológicos de cada especie de tarántulas <sup>(25)</sup>.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Tarántulas.** Invertebrados artrópodos a menudo de gran tamaño que presentan un cuerpo densamente cubierto de setas, que pertenecen a la familia Theraphosidae, orden Araneae <sup>(31)</sup>.

**Quelíceros.** Son los primeros apéndices del prosoma, cada quelíceros consta de dos partes, una parte basal robusta y un colmillo articulado móvil <sup>(28)</sup>.

**Madriguera.** Cavidad o cámara en forma de sacos excavados de varias formas en el suelo, bajo las rocas, hojarasca, en troncos de árboles en descomposición, que tienen el objetivo de brindar protección contra depredadores y condiciones climáticas extremas <sup>(2,19,22,32)</sup>.

**Relieve del suelo.** Formas irregulares y desniveles del suelo dentro de un ecosistema terrestre o acuático <sup>(33)</sup>.

**Hábitat.** Lugar donde vive un organismo, este lugar o área ocupada puede ser relativamente pequeña o extensa <sup>(34)</sup>.

**Bosque poco intervenido.** Área compuesta principalmente por bosque nativo, algunas plantaciones, unos pocos caminos <sup>(26)</sup>.

**Bosque medianamente intervenido.** Área con parches de bosques no muy extensos, con caminos carrozables y unas pocas edificaciones <sup>(26)</sup>.

**Caracterización de madrigueras.** Determinación de parámetros físicos y biológicos que conforman una madriguera <sup>(22,35)</sup>.



## **CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

Las características de las madrigueras de las tarántulas no dependen de los tipos de bosques, sino de las medidas corporales de cada especie de araña.

### **2.2. Variables y su Operacionalización**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo por su naturaleza</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Categoría</b>	<b>Valores de las categorías</b>	<b>Medio de verificación</b>
<b>Independiente</b> Bosques	Extensión de terreno poblado densamente por árboles, arbustos y hierbas.	Cualitativa	Tipos de Bosques	Nominal	Poco Intervenido.  Medianamente Intervenido	Presencia de vegetación nativa y caminos angostos  Presencia de vegetación pionera y caminos anchos y carrozables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de registro de campo</li> <li>• Registros fotográficos</li> <li>• Base de datos</li> </ul>
<b>Dependiente</b> Tarántulas	Invertebrados pertenecientes al filo Arthropoda, clase Arachnida y orden Araneae	Cuantitativa	Riqueza de especies.  Abundancia	Razón	–	N° de especies  Número de Individuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de registro de campo</li> <li>• Registros fotográficos</li> <li>• Base de datos</li> </ul>
Características de madrigueras	Conjunto de Elementos que componen una madriguera.	Cuantitativa	Ancho Alto, Temperatura, Humedad relativa, Ubicación	Razón	–	Cm Cm °C Porcentaje Nivel del Suelo (Cm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de registro de campo</li> <li>• Registros fotográficos</li> <li>• Base de datos</li> </ul>

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

El presente estudio se realizó entre los meses de marzo y agosto del año 2019, en los bosques de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicados en la comunidad de Zúngarococha, al margen derecho del río Nanay, entre las coordenadas UTM (Tabla 1). El área de estudio pertenece al distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto, (Figura 1).

Para el estudio se designaron dos tipos de hábitats según el nivel de intervención antrópica propuestas por Guerrero <sup>(26)</sup>, uno de estos hábitats perteneció a la categoría bosque poco intervenido que se caracterizó por presentar árboles entre 25 y 30 metros de altura aproximadamente, donde se instalaron los transectos T1, T2 y T3, la vegetación estuvo compuesta por *Pachira brevipes*, *Dendropanax umbellatus*, *Caraipa utilis*, *Mauritiella aculeata*, *Virola pavonis*, *Macrobium suaveolens*, *Parkia igneiflora*, *Adiscanthus fusciflorus*, *Micropholis guyanensis*, *Oenocarpus bataua*, *Siparuna cristata*, *Hevea guianensis*, *Dicymbe uaiparuensis*, *Sloanea spathulata*, *Iryanthera hostmannii*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Brosimum utile*, *Iryanthera paraensis*, *Lepidocaryum tenue*, *Euterpe catienga*. En lo que respecta a la fauna, en anuros estuvieron *Ranitomeya reticulata*, *R. amazonica*, *Allobates trilineatus*, *Rhinella margaritifera*, *Oreobates*

*quixensis*, *Pristimantis academicus*, *Osteocephalus planiceps*, *Dendropsophus* sp, *Scinax ruber*, *Scinax iquitorun*, *Trachycephalus typhonius*, *Chiasmocleis ventrimaculata*, *Ch. carvalhoi*, *Adenomera andreae*, *Leptodactylus pentadactylus* y *L. stenodema*; en reptiles se registró a *Anolis fuscoauratus*, *Anolis bombiceps*, *Cercosaura argula*, *Loxopholis parietalis*, *Copeoglossum nigropunctatum*, *Kentopyx pelviceps*; para el grupo de las aves *Penelope jacquacu*, *Trogon viridis*, *Ortalis guttata*, *Pteroglossus castanotis*, *Milvago chimachima*, *Rupornis magnirostris*, *Pitangus sulphuratus*, *Ramphocelus carbo*, *Tyrannulus elatus*, *Icterus croconotus*, *Psarocololius angustifrons*, *Crotophaga major*, y en mamíferos *Leontocebus lagonotus*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Didelphis marsupialis*, y roedores del género *Proechymis* (Anexo 1, Foto 1).

El otro hábitat correspondió a la categoría bosque medianamente intervenido, caracterizado por árboles que oscilaron entre 8 y 10 metros de altura, en este lugar se instalaron los transectos T4, T5 y T6, entre la vegetación estuvo *Vismia gracilis*, *Alchornea triplinervia*, *Jacaranda macrocarpa*, *Miconia* sp., *Tococa guianensis*, *Clidemia hirta*, *Passiflora* sp., *Theobroma grandiflorum*, *Ananas comosus*, *Ficus* sp., *Piper* sp., *Heliconia* sp., *Bertholletia excelsa*, *Tapirira retusa*, *Cecropia sciadophylla*, *Ladenbergia amazonensis*, *Diclinanona tessmannii*, *Tachigali* sp., *Socratea exorrhiza*, *Psychotria poeppigiana*, *Calophyllum* sp. y *Selaginella* sp. helecho que fue abundante en este tipo de hábitat. En lo que concierne a la fauna, se registró algunos anuros com

*Oesteocephalus planiceps*, *Adenomera andreae*, *Rinella margaritifera* y los reptiles *Kentropix pelviceps*, *Ameiva ameiva*; respecto a los mamíferos solo en una oportunidad se observó a *Leontocebus lagonotus* (Anexo 2, Fotos 2 y 3).

El presente estudio es de tipo descriptivo y prospectivo, el diseño de la investigación es descriptivo y comparativo, porque se describe y se compara las variables de acuerdo a los objetivos propuestos en el presente estudio.

**Tabla 1.** Coordenadas de ubicación de transectos para caracterización de madrigueras de tarántulas, Loreto, Perú. 2019.

N° Transecto	Coordenadas UTM				Tipos de Bosques
	Inicio		Final		
	X	Y	X	Y	
<b>T1</b>	681068	9574683	681063	9574693	Bosque poco intervenido
<b>T2</b>	680712	9574441	680606	9574521	Bosque poco intervenido
<b>T3</b>	680631	9574651	680596	9574902	Bosque poco intervenido
<b>T4</b>	680819	9574788	680956	9574792	Bosque medianamente intervenido
<b>T5</b>	681586	9574606	681846	9574742	Bosque medianamente intervenido
<b>T6</b>	681437	9574588	681576	9574778	Bosque medianamente intervenido

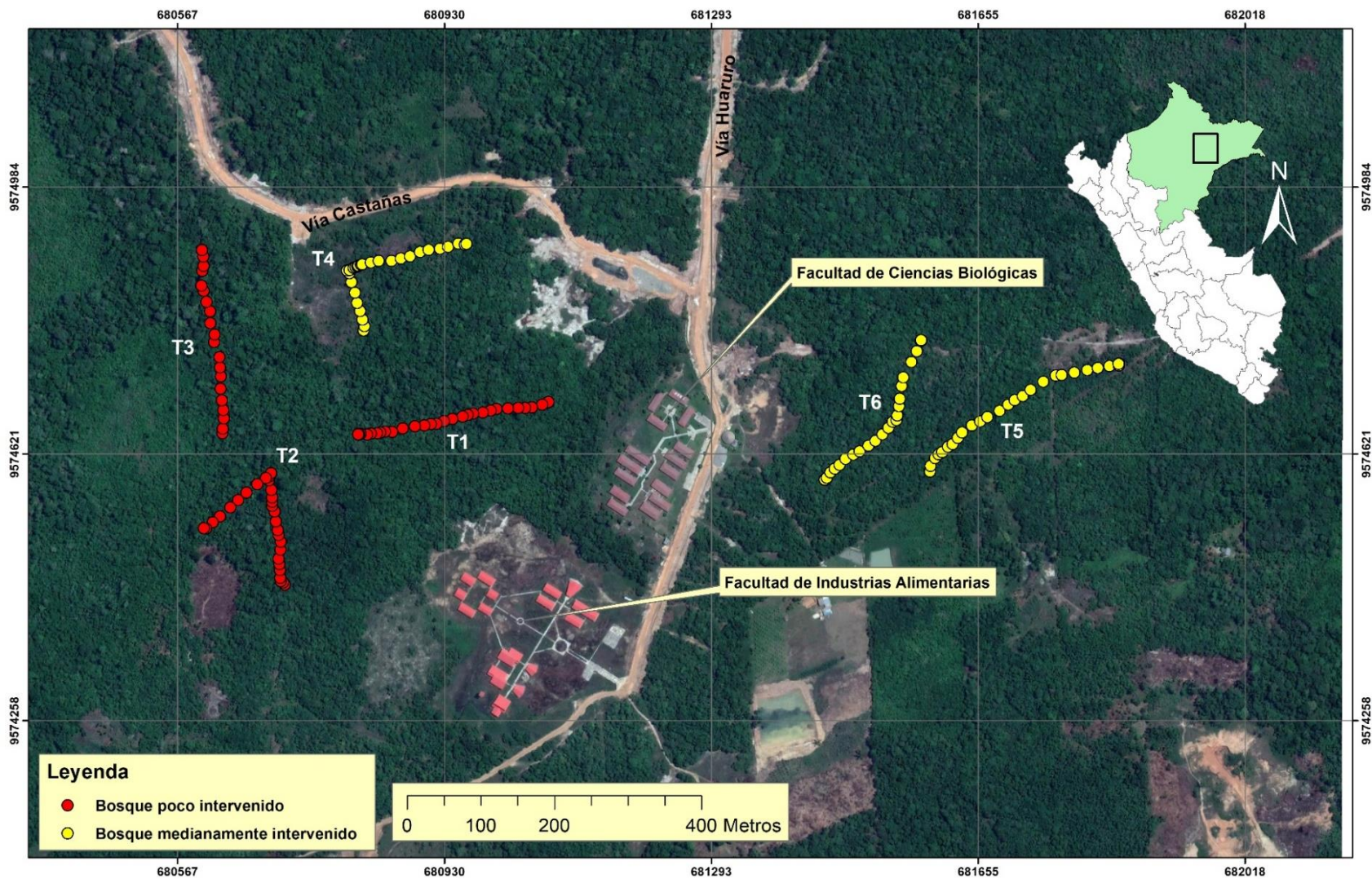


Figura 1. Mapa de ubicación de los transectos evaluados

## **3.2. Diseño muestral**

### **3.2.1. Población de estudio**

Todas las madrigueras de tarántulas que se encuentran en los bosques poco y medianamente intervenido.

### **3.2.2. Muestreo o selección de muestras.**

Todas las madrigueras de tarántulas registradas en los transectos evaluados durante el estudio.

### **3.2.3. Criterios de selección**

El criterio de selección para el tipo de investigación es de inclusión, porque se describió las características relevantes del área de estudio.

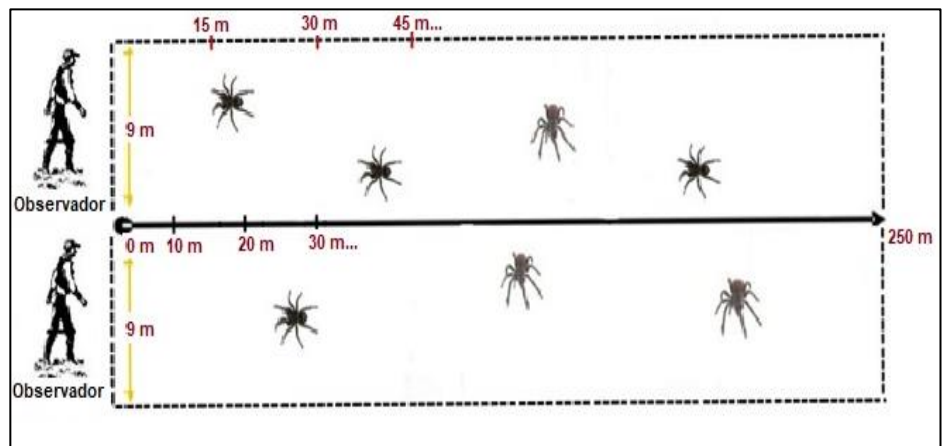
## **3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

### **3.3.1. Apertura de transectos e identificación de tarántulas**

#### **3.3.1.1. Apertura de transectos**

El método utilizado fue el transecto lineal ancho fijo, propuesto por Ferretti *et al.* <sup>(36)</sup>, la investigación se inició con la apertura de seis transectos de 250 m de longitud por 18 m de ancho, 9 a la izquierda y 9 a la derecha cubriendo un total de 4500 m<sup>2</sup>, tres transectos se ubicaron en el bosque poco intervenido y tres en bosque medianamente

intervenido. La longitud de cada transecto se delimitó con hilo pabilo y se marcó con cinta flaggin de color anaranjado cada 10 m empezando desde el punto cero hasta culminar el transecto, el mismo procedimiento se usó para marcar ambos costados del transecto, donde se colocaron marcas cada 15 metros, lo que evitó salir del perímetro delimitado durante la evaluación (Figura 2). Posteriormente con un GPS marca GARMIN eTrex 30X, se georreferenció el inicio y final de cada transecto.



**Figura 2.** Croquis de los transectos usados en el estudio.

### 3.3.1.2. Búsqueda de madrigueras de tarántulas

En cada transecto delimitado se procedió a buscar minuciosamente madrigueras en el suelo, sobre hojarasca, troncos podridos, entre las raíces y grietas de árboles vivos, <sup>(12,22,23)</sup>. A todas las posibles madrigueras se marcaron con cinta flaggin de color



anaranjado, lo que facilitó su ubicación, para corroborar si las madrigueras estaban activas (habitadas por las tarántulas), se verificaron por las noches entre las 19:00 y 00:00 horas, debido al hábito nocturno de este grupo de invertebrados <sup>(22)</sup>. Cada madriguera activa se codificó usando códigos correlativos ascendentes (Ej.: WLVM-GHRM001, WLVM-GHRM002, ...), la verificación y codificación de las madrigueras en cada transecto duró aproximadamente de dos a tres noches consecutivas (Anexo 3).

### **3.3.1.3. Identificación de especies de tarántulas.**

Para lograr que los especímenes salgan de la madriguera, se usó la técnica empleada por Guerrero y M´rabet *et al.* <sup>(23,26)</sup>, que consiste en agitar un palito con toques leves simulando los movimientos de las presas, esta técnica permite que el individuo salga a la entrada de la madriguera. Una vez que el espécimen estuvo en el margen de la entrada, inmediatamente se bloqueó la entrada con palos finos de 30 cm de longitud evitando que la tarántula ingrese nuevamente al interior de la madriguera. Posteriormente con la ayuda de gafas protectoras y guantes de cuero se retiró a cada

individuo y se colocó en una bandeja de 29 x 29 cm x 13 cm de altura, donde se fotografió junto a una escala milimetrada con una cámara Cannon Eos Rebell t6 (Anexo 4). Posteriormente *in situ* se procedió a identificar los especímenes por comparación con láminas fotográficas provenientes de artículos y libros de la World Spider Catálogo <sup>(7)</sup>, Reategui et al. <sup>(12)</sup>, Pérez-Miles et al. <sup>(37)</sup>, Fukushima y Bertani <sup>(21)</sup> y Peters <sup>(38,39)</sup>. Aquellos individuos que resultaron difíciles de identificar *in situ*, se trasladaron al campamento para examinarlo al siguiente día algunas características como el color de setas y formas estructurales presentes en la parte dorsal del prosoma que son difíciles de visualizar por las noches. Una vez registrado la información correspondiente, se trasladó al espécimen y se liberó en el mismo lugar donde se capturó. Algunos individuos se colectaron en base a la autorización expedida por el SERFOR (Anexo 5), las muestras colectadas fueron conservadas en alcohol de 70°, las que se depositaron en el museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNAP. El parámetro morfométrico longitud total (considerada desde el borde frontal de los quelíceros hasta el borde posterior del abdomen, sin incluir las hileras)

se tomó de Fukushima et al. <sup>(31)</sup>. La longitud y ancho del cefalotórax, de los autores Guerrero <sup>(26)</sup>, M'rabet et al. <sup>(23)</sup> y Pérez-Miles et al. <sup>(22)</sup>; para el presente estudio se adicionó dos parámetros más, la longitud y ancho del abdomen. Los parámetros referidos se obtuvieron mediante registros fotográficos que se procesaron usando el programa ImageJ® 1.49 <sup>(40)</sup>.

### **3.3.2. Caracterización de madrigueras de tarántulas**

Las características correspondientes a los parámetros ancho y alto de la entrada de la madriguera fueron tomados de Pérez et al. <sup>(22)</sup>; la temperatura y humedad relativa del interior de la madriguera de Reategui et al. <sup>(12)</sup>. Los datos se obtuvieron usando un vernier o calibrador de 150 mm Marca UYUSTOOLS; la temperatura y humedad relativa mediante un termohigrómetro marca COOLBOX (Anexo 6 y 7). La información se registró en una ficha de campo (Anexo 8).

### **3.3.3. Ubicación de las madrigueras en relación al relieve del suelo.**

La información sobre la ubicación de las madrigueras respecto al relieve del suelo, se obtuvo con un instrumento elaborado con tubos en forma de arco de 2 metros de longitud y 70 cm de altura desde el suelo, dicho instrumento se elaboró para registrar los datos de esta investigación. Los datos se obtuvieron colocando el instrumento en dirección a

la entrada de la madriguera quedando ésta en el centro del arco, antes de registrar las medidas, primero se niveló el instrumento con un nivel Marca EXELLENT, hasta que los extremos del instrumento alcancen un ángulo de 90° (Anexo 9); luego se procedió a registrar cada de 10 cm con la ayuda de una Wincha de 3 m de longitud desde el inicio hasta el final del instrumento (Anexo 10).

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

Con los datos obtenidos en el campo se elaboró una base de datos utilizando el programa Microsoft Excel versión 2016. La riqueza de especies se obtuvo contando los individuos según las características propias de cada especie y la abundancia contabilizando la cantidad de individuos por especie.

Para el análisis de correlación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, debido a que los datos tuvieron distribución normal, esta prueba se emplea para medir el grado de asociación entre dos variables cuantitativas, valores que van desde + 1 (relación positiva perfecta), 0 (sin relación) y – 1 (relación negativa perfecta) <sup>(41)</sup>. El grado de correlación se categorizó en Baja (0.1 a 0.39), media (0.4 a 0.69) y alta (0.7 a 1) y el grado de significancia ( $p < 0.05$ ); para dicho análisis se utilizó el Software estadístico R.

El desnivel del suelo de cada madriguera se obtuvo a la siguiente fórmula:

$$AM\% = N_{\max}/AM \cdot 100$$

Donde:

AM% = Porcentaje de altura de la Madriguera

N<sub>max</sub> = Nivel máximo del relieve

AM = Altura de la Madriguera

Los gráficos de cajas se elaboraron con el programa SigmaPlot versión 11.0.

### **3.5. Aspectos éticos.**

Durante el proceso de caracterización de madrigueras y manipulación de las tarántulas resultó obligatorio el uso de instrumentos de bioseguridad como mascarillas, lentes y guantes de cuero. Para evitar estresar a los individuos de tarántulas se manipularon con mucho cuidado.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Especies de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenidos.

En el estudio se registraron 46 individuos perteneciente a 5 especies. El 91.3% (n=42, 4 especies) correspondieron al bosque poco intervenido y el 8.7% (n=4, 3 especies) al bosque medianamente intervenido; las especies pertenecieron a la familia Theraphosidae (Tabla 2, Figuras 3-7). La riqueza esperada para la presente investigación fue de 6.74 especies, lográndose registrar el 74,07 % del total presentes en el área de estudio. Las 5 especies registradas están por debajo de los rangos de los índices no paramétricos JACKKNIFE 1 (n=6.66) y BOOTSTRAP (n=5.61), ajustándose mejor al último modelo (Figura 8).

**Tabla 2.** Especies de tarántulas de dos tipos de Bosques. 2019

Orden	Familia	Especie	Tipos de Bosques	
			Bosque poco intervenido	Bosque medianamente intervenido
Araneae	Theraphosina	<i>Megaphobema velvetosoma</i>	X	X
		<i>Pamphobeteus petersi</i>	X	
		<i>Avicularia urticans</i>	X	
		<i>Neischnocolus yupanquii</i>	X	X
		<i>Neischnocolus sp.</i>		X

Fuente: Datos de los autores



**Figura 3.** *Megaphobema velvetosoma*



**Figura 4.** *Pamphobeteus petersi*.



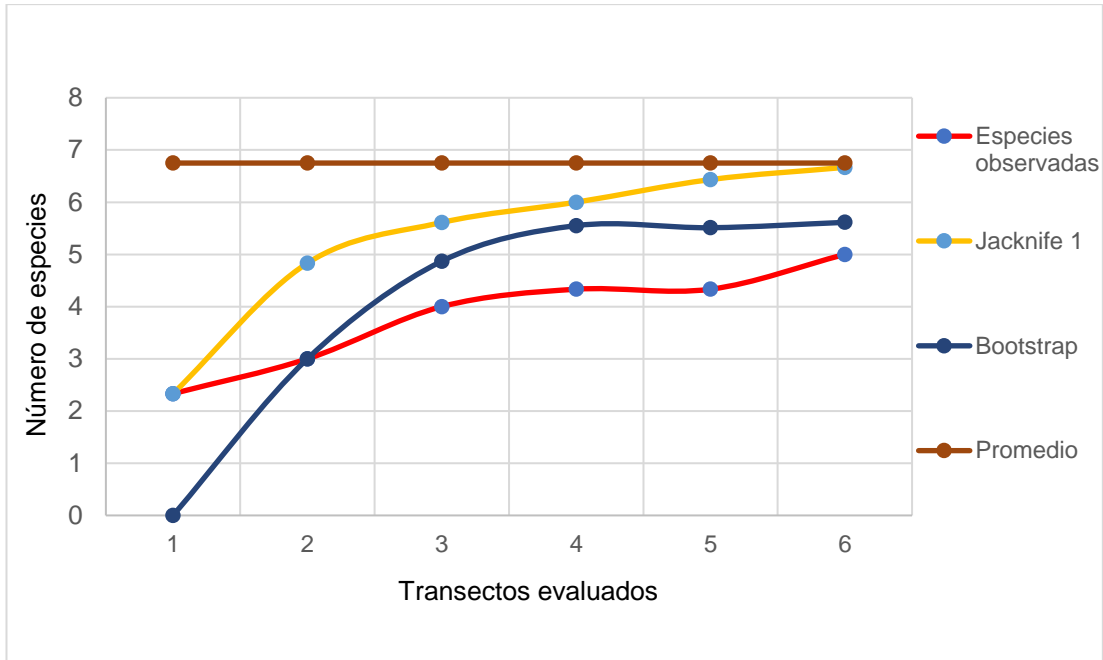
**Figura 5.** *Neischnocolus yupanqui*



**Figura 6.** *Neischnocolus* sp.



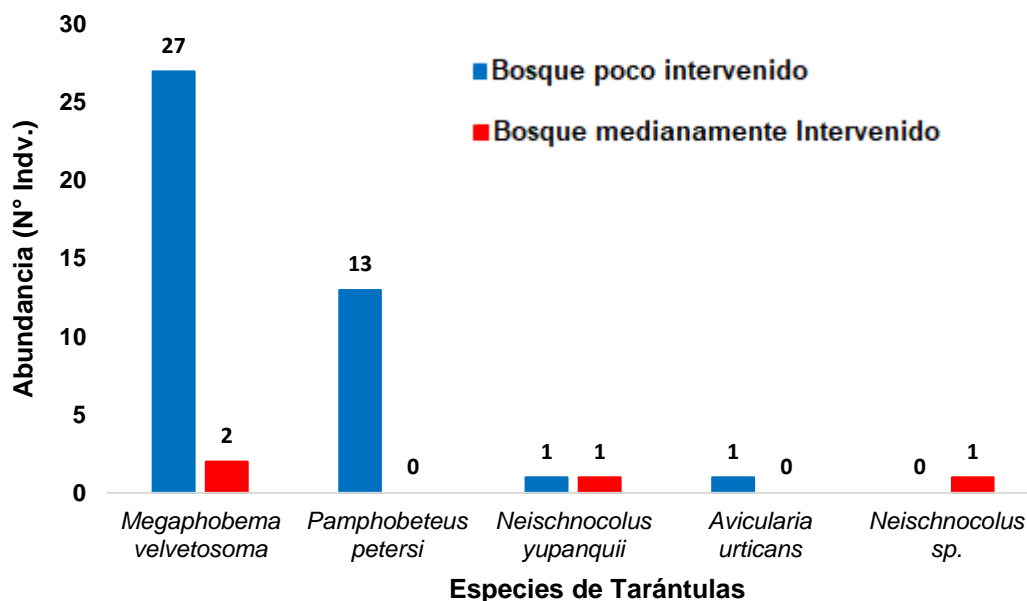
**Figura 7.** *Avicularia urticans*



**Figura 8.** Riqueza observada y esperada de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenido.

En el bosque poco intervenido las especies más abundante fueron *Megaphobema velvetosoma* con 27 individuos, seguido de *Pamphobeteus petersi* con 13, a diferencia del bosque medianamente donde *M. velvetosoma* resultó la más abundante con 2 individuos (Figura 9).





**Figura 9.** Abundancia de tarántulas en bosques poco y medianamente intervenidos.

#### 4.2. Determinar algunas características de las madrigueras de tarántulas.

De las cinco especies de tarántulas registradas en ambos tipos de bosques, solo *M. velvetosoma*, *P. petersi* y *N. sp.* se encontraron en sus madrigueras, de estas, las dos primeras especies obtuvieron la cantidad de registros requeridos para los análisis y comparaciones estadísticas.

##### 4.2.1. Características de las madrigueras y de la tarántula

###### *Megaphobema velvetosoma*

Para las madrigueras se consideró 6 parámetros de estos, el ancho y altura de la entrada alcanzaron promedios de 7,02 y 5,52 cm con DS de  $\pm 1,87$  y  $\pm 1,34$  cm, y CV de 0,27 y 0,24. Los promedios de las temperaturas internas mínima y

máxima fueron de 27,05 y 27,39° C, con DS de  $\pm 0,89$  y  $\pm 0,86$ ° C y CV de 0,03 para ambas temperaturas. Los promedios humedad relativa interna mínima y máxima alcanzaron 83,04 y 85,19%, con DS de 7,60 y 8,02%, y CV de 0,09 para cada una (Tabla 3).

**Tabla 3.** Promedios de las características de las madrigueras de *Megaphobema velvetosoma*. 2019

Características	n	Min	Max	Promedio	DS	CV
Ane (Cm)	26	4.2	11.4	7.02	1.87	0.27
Ale (Cm)	26	3	8.6	5.52	1.34	0.24
TI min °C	26	25.2	28.6	27.05	0.89	0.03
TI max °C	26	25.6	28.8	27.39	0.86	0.03
HRI min (%)	26	69	96	83.04	7.60	0.09
HRI max (%)	26	71	99	85.19	8.02	0.09

**Leyenda:** Ane = ancho de entrada, Ale = Altura de la entrada, TI min =Temperatura interna mínimo, TI max =Temperatura interna máximo, HRI min = Humedad relativa interna mínimo y HRI max =Humedad relativa interna máximo

En relación a las características de *M. velvetosoma*, se registraron 5 parámetros morfométricos, la longitud total obtuvo un promedio de 5,71 cm, una DS de  $\pm 1,46$  cm y un CV de 0,26, los promedios del resto de parámetros corporales oscilaron entre 2,02 y 2,95 cm, con DS de  $\pm 0,56$  a  $\pm 0,80$  cm y CV de 0,25 a 0,28 (Tabla 4).

**Tabla 4.** Promedios morfométricos de *Megaphobema velvetosoma*. 2019

<b>Medidas corporales (Cm)</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Pro</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>
<b>Lt</b>	26	2.5	8.2	5.71	1.46	0.26
<b>Lct</b>	26	1.3	4.4	2.95	0.80	0.27
<b>Act</b>	26	0.9	3.2	2.12	0.60	0.28
<b>La</b>	26	1.2	3.8	2.73	0.70	0.25
<b>Aa</b>	26	0.8	3.2	2.02	0.56	0.28

**Leyenda:** Lt= longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.

#### 4.2.2. Características de las madrigueras y de la tarántula

##### *Pamphobeteus petersi*.

De los 6 parámetros de la madriguera, el ancho y la altura de la entrada de la madriguera alcanzaron promedios de 6,17 y 5,12 cm, con DS de  $\pm 1,93$  y  $\pm 1,56$  cm, y CV de 0,31 y 0,30. Los promedios de las temperaturas internas mínima y máxima fueron de 27,51 y 27,79 °C, con DS de  $\pm 1,23$  y  $\pm 1,21$ °C, y CV de 0,04 para ambas temperaturas. Los promedios de la humedad relativa interna mínima y máxima alcanzaron 80,75 y 82,33%, con DS de  $\pm 6,59$  y  $\pm 6,67$ %, y CV de 0,08 para cada una (Tabla 5).

**Tabla 5.** Promedios de las características de las madrigueras de *Pamphobeteus petersi*. 2019

Características	n	Min	Max	Promedio	DS	CV
Ane (Cm)	12	3.85	9.5	6.17	1.93	0.31
Ale (Cm)	12	3.1	7.5	5.12	1.56	0.30
TI min °C	12	25	29	27.51	1.23	0.04
TI max °C	12	25.1	29.4	27.79	1.21	0.04
HRI mim %	12	72	96	80.75	6.59	0.08
HRI max %	12	74	98	82.33	6.67	0.08

**Leyenda:** Ane = ancho de entrada, Ale = Altura de la entrada, TI min =Temperatura interna mínimo, TI max =Temperatura interna máximo, HRI min = Humedad relativa interna mínimo y HRI max =Humedad relativa interna máximo.

Respecto a las características morfométricas de *P. petersi*, la longitud total alcanzó el mayor promedio con 5,68 cm, una DS de  $\pm 1,50$  cm y un CV de 0,26, los promedios del resto de medidas oscilaron entre 1,71 cm y 2,98 cm, con DS de  $\pm 0,46$  a  $\pm 0,90$  cm y CV de 0,25 a 0,30. (Tabla 6).

**Tabla 6.** Promedios morfométricos de *Pamphobeteus petersi*. 2019

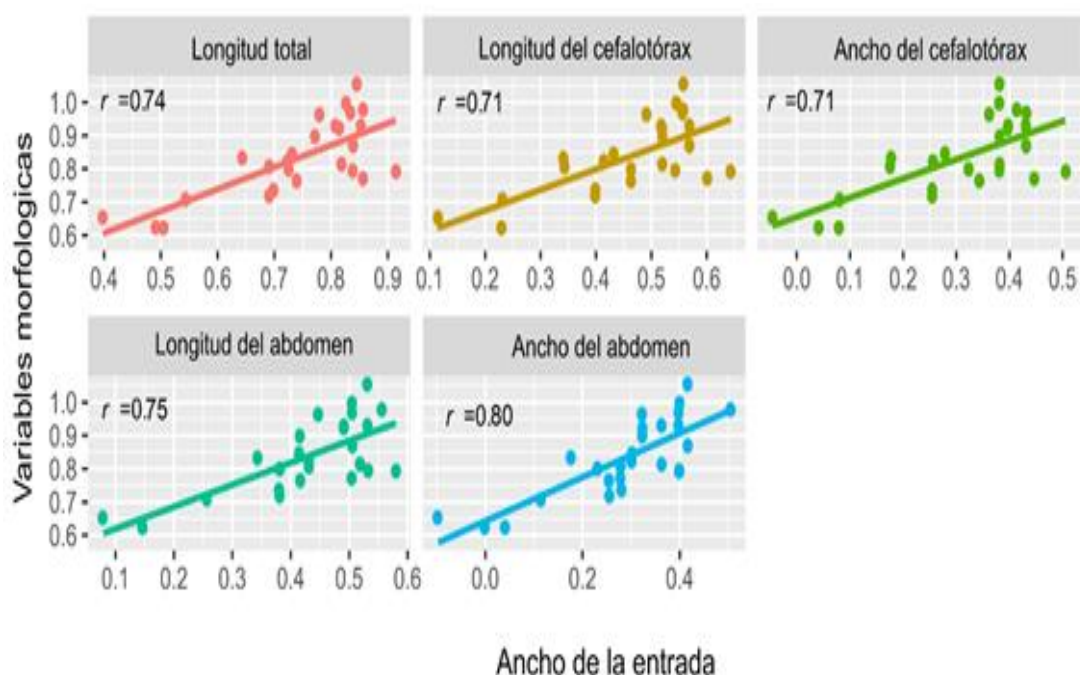
Medidas corporales (Cm)	n	Min	Max	Pro	DS	CV
Lt	12	2.9	7.9	5.68	1.50	0.26
Lct	12	1.6	4.4	2.98	0.90	0.30
Act	12	1.1	3	2.06	0.62	0.30
La	12	1.3	3.6	2.68	0.68	0.25
Aa	12	0.8	2.3	1.71	0.46	0.27

**Leyenda:** Lt= longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.

#### 4.3. Correlación del ancho y altura de la entrada de las madrigueras con las características morfológicas de las tarántulas.

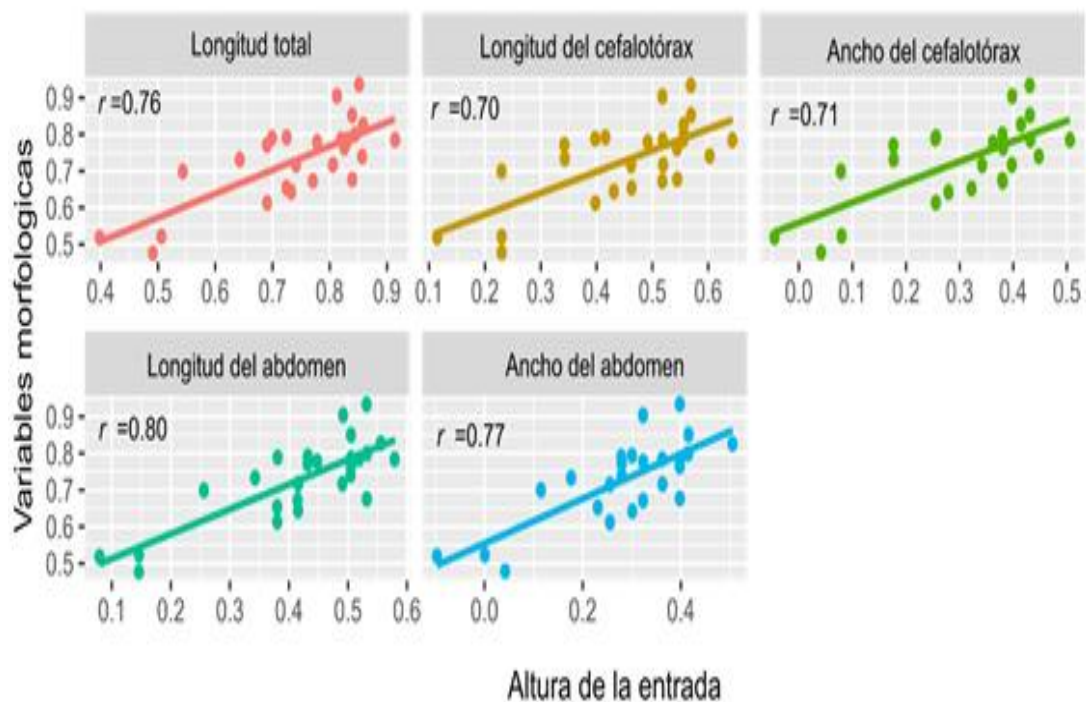
##### 4.3.1. Correlación del ancho y alto de las madrigueras con las características morfológicas de *Megaphobema velvetosoma*

La correlación de Pearson indica una correlación significativamente alta entre el ancho de la madriguera y las características corporales de *M. velvetosoma* ( $r = 0,71$  a  $r = 0,80$ ,  $p < 0,05$ ), obteniéndose una mayor correlación entre las variables ancho de la entrada de la madriguera y ancho de abdomen ( $r = 0,80$ ) (Figura 10, Anexo11).



**Figura 10.** Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Megaphobema velvetosoma*.

La correlación de Pearson también resultó significativamente alta entre la altura de la madriguera y las características corporales de *M. velvetosoma* ( $r= 0,71$  a  $r= 0,80$ ,  $p < 0,05$ ), alcanzando una mayor correlación entre las variables altura de la madriguera y longitud del abdomen ( $r=0,80$ ) (Figura 11, Anexo 12).

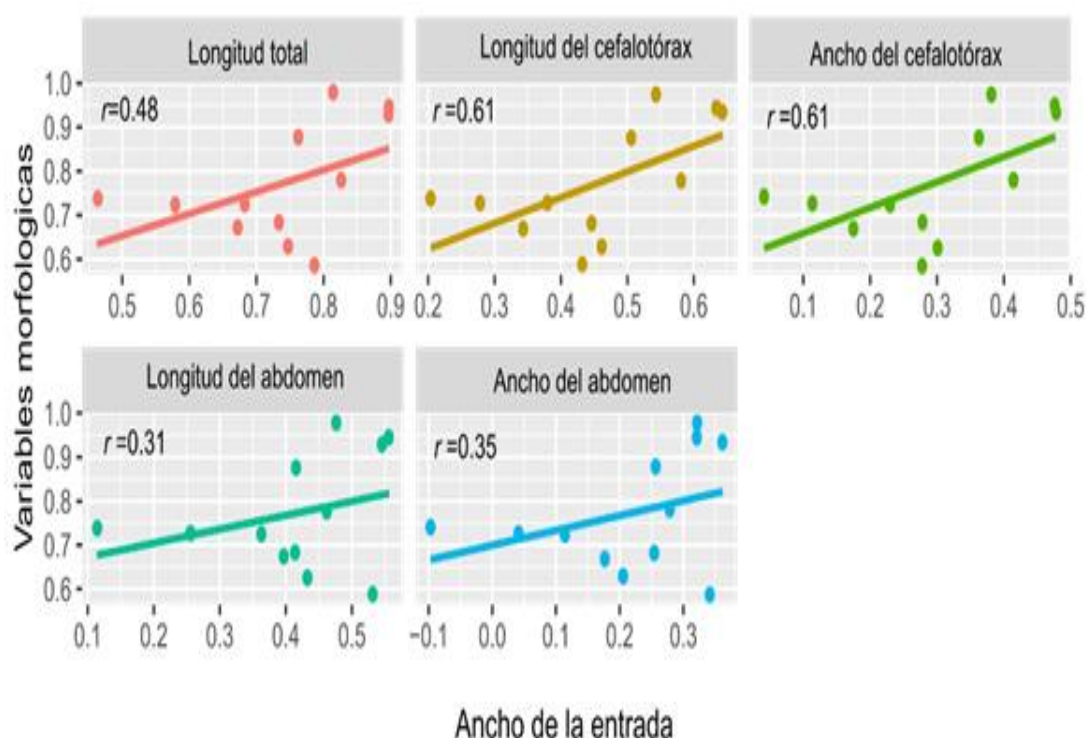


**Figura 11.** Correlación entre el alto de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Megaphobema velvetosoma*.

#### 4.3.2. Correlación del ancho y altura de las madrigueras con las características morfométricas de *Pamphobeteus petersi*

El coeficiente de Pearson indica una correlación positiva no significativa entre las variables ancho de la madriguera con

la longitud del abdomen y ancho del abdomen de la tarántula, los valores resultaron en la categoría baja ( $r= 0,31$ ,  $r= 0,35$ ,  $p > 0,05$ ). Al correlacionar el ancho de la madriguera con la longitud total, longitud del cefalotórax y ancho del cefalotórax los resultados pertenecieron a la categoría media ( $r= 0,48$ ,  $r= 0,61$ ,  $p > 0,05$ ), (Figura 12, Anexo 13).

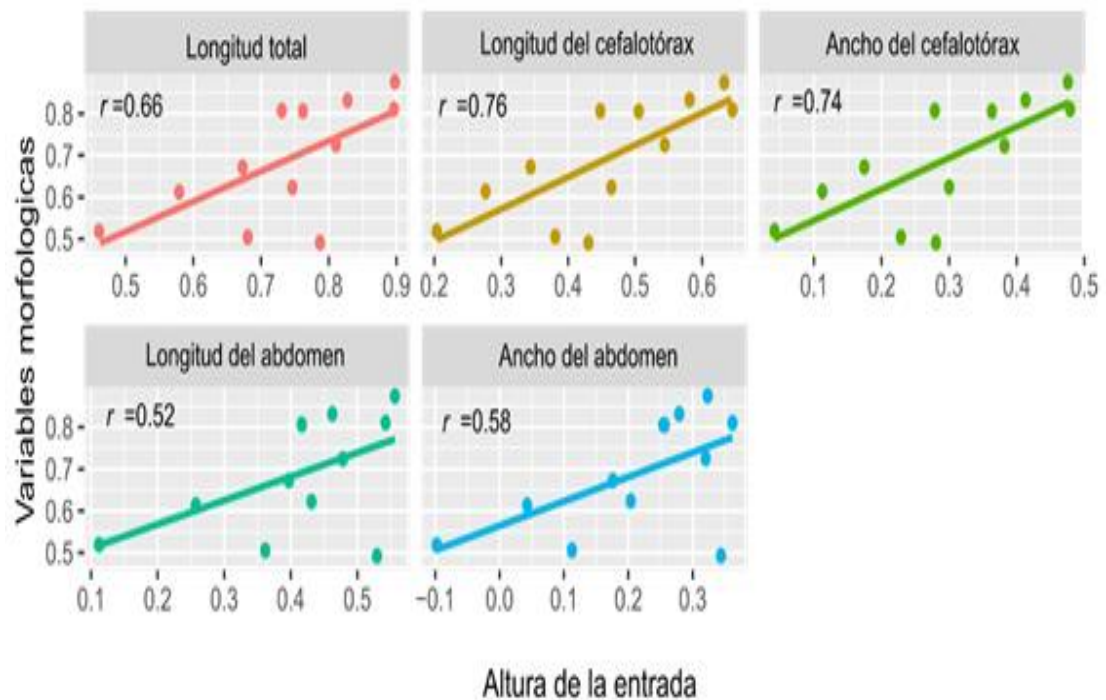


**Figura 12.** Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Pamphobeteus petersi*.

Los resultados entre la altura de la madriguera y las características corporales de *P. petersi*, también mostraron una correlación positiva no significativa. Las variables altura de la entrada con la longitud total, longitud del abdomen y ancho del abdomen obtuvieron correlaciones que se ubicaron en la categoría media ( $r= 0,52$  a  $r= 0,66$ ,  $p > 0,05$ ), y las variables

altura de la madriguera con la longitud del cefalotórax y ancho del cefalotórax de las tarántulas, alcanzaron una correlación perteneciente a la categoría alta ( $r = 0,74$  a  $r = 0,76$ ,  $p > 0,05$ ) (Figura 13, Anexo 14).

**Figura 13.** Correlación entre el alto de la entrada de la madriguera y las medidas corporales de *Pamphobeteus petersi*.



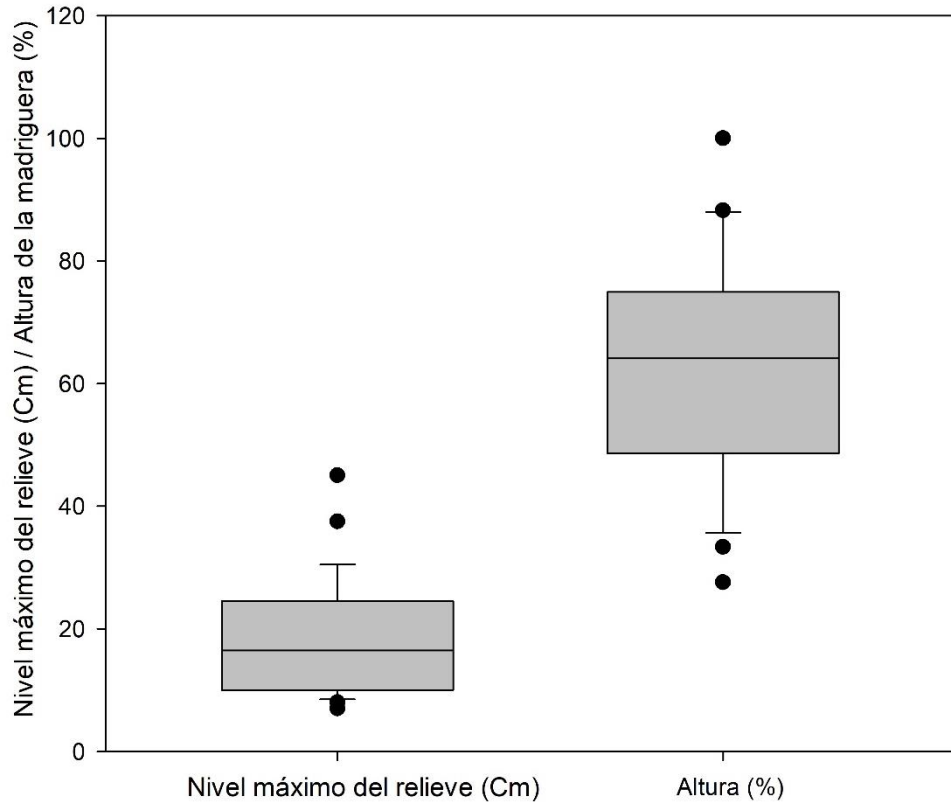
#### 4.4. Ubicación de las madrigueras en relación al relieve del suelo.

De las 5 especies registradas solo *Megaphobema velvetosoma* y *Pamphobeteus petersi* obtuvieron la cantidad de registros requeridos para los análisis correspondientes.



#### **4.4.1. Ubicación de las madrigueras de *Megaphobema velvetosoma* en relación al relieve del suelo.**

Las madrigueras de esta especie con respecto al relieve del suelo se encontraron desde 7 cm. hasta 45 cm, pero la mayoría (50 % de madrigueras) estuvieron entre 10,25 y 24,25 cm. Si se considera el 100 % como el punto más alto del relieve, entonces la mayor cantidad de madrigueras (50 % de madrigueras) se encontraron entre el 48.77 y 74.18 % de altura, con rangos que oscilaron entre el 35.76 y 88 %, una madriguera estuvo al 100 % de altura o en el punto más alto, como otra a 27.59 %. Al parecer *M. velvetosoma* no tiene preferencia por el lugar para construir sus madrigueras, pueden hacerlo en lugares planos o con pequeñas pendientes (Figura 14).

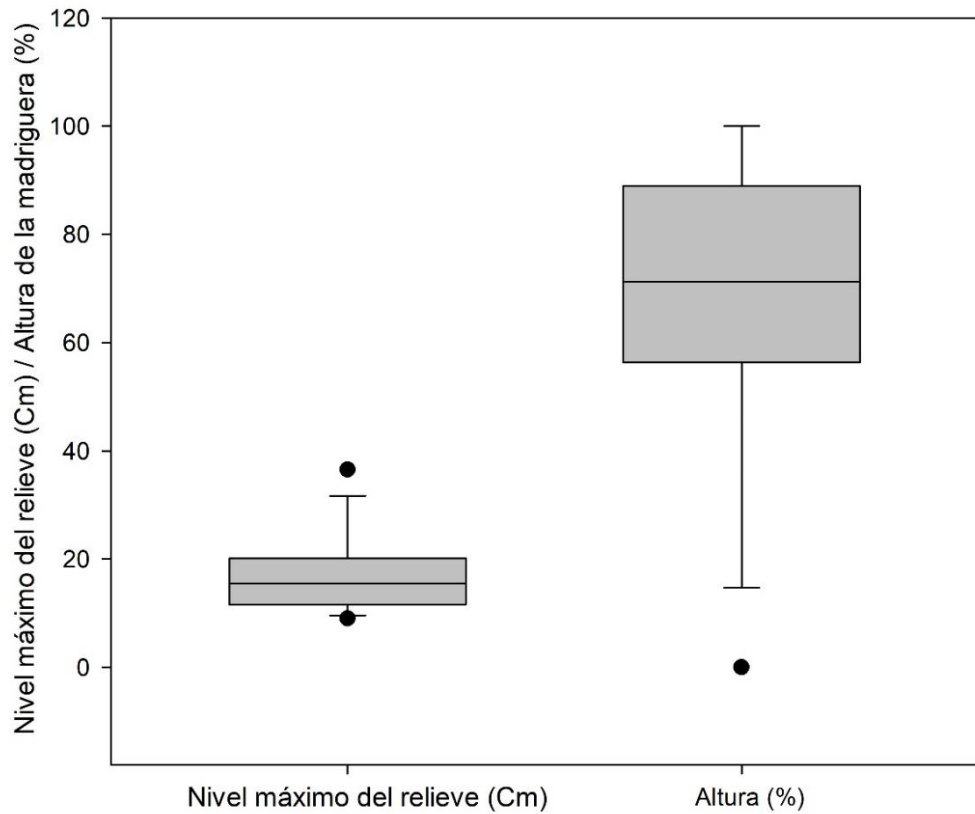


**Figura 14.** Niveles máximos del relieve del suelo y porcentaje de altura de las madrigueras de *Megaphobema velvetosoma*.

#### 4.4.2. Ubicación de las madrigueras de *Pamphobeteus petersi* en relación al relieve del suelo.

Las madrigueras de *P. petersi* en relación al relieve del suelo se encontraron desde 9.81 cm hasta 31.81 cm, encontrándose la mayoría (50 % de madrigueras) entre 11.65 cm y 19.97 cm. considerando el 100% como el punto más alto del relieve del suelo, la mayor cantidad de madrigueras (50 % de madrigueras) se encontraron entre 56.74% y 88.34 % de altura, con rangos que oscilaron entre el 14.95 % y 100 %, una madriguera se encontró a 100% de

altura o en el punto más alto, como otra a 0 %. Igual que la especie anterior, *P. petersi* construye también sus madrigueras en lugares planos o con pequeñas pendientes (Figura 15).



**Figura 15.** Niveles máximos del relieve del suelo y porcentaje de altura de las madrigueras de *Pamphobeteus petersi*.

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

La cantidad de especies registradas durante el estudio demuestran que este lugar a pesar de ser pequeño alberga especies importantes para la ciencia como es el caso de las tarántulas. Los resultados respecto al número de especies coinciden con el estudio realizado por Reátegui et al.<sup>(12)</sup> en el río Itaya – quebrada Yanayacu, pero difiere en dos especies, en la presente investigación se registraron *Avicularia urticans* y *Neischnocolus* sp. a diferencia del trabajo realizado en el Itaya donde se refiere a *Acanthoscurria ferina* y *Cyriocosmus sellatus*. Las diferencias respecto a las especies entre ambos estudios podrían deberse a los tipos de hábitats evaluados y a la distribución de especies.

Los resultados obtenidos en ambos tipos de bosques difieren en cuanto a especies y cantidad de individuos, esto probablemente esté relacionado con el grado de perturbación de los bosques ocasionado por las actividades antropogénicas desarrolladas en el lugar, como la tala, elaboración de carbón y extracción de arena, esta afirmación es corroborada por Schwerdt et al. <sup>(42)</sup> quienes estudiando la abundancia y distribución de *Grammostola vachoni*, refieren diferencias respecto al grado de disturbio de los hábitats estudiados. En el presente estudio se encontró a *Megaphobema velvetosoma* y *Neischnocolus yupanqui* habitando ambos tipos de bosque, lo que indica que estas especies están adaptadas tanto a bosques primarios como secundarios, resultados similares reporta

Lapinski <sup>(27)</sup> quien registró a estas especies en los mismos tipos de bosques referidos. Los tres únicos registros de *M. velvetosoma* y *N. yupanqui* en el bosque medianamente intervenido, podría estar relacionado a la estructura de este tipo de bosque, caracterizado por presentar una capa densa de helechos del género *Selaginella* y poca variedad de plantas pertenecientes a los géneros *vismia*, *Tococa*, *Cecropia*, *Alchornea*, *Jacaranda*, *Miconia* y *Piper* encontrándose dispersas en el lugar, dejando varios espacios desprovistos de vegetación, donde los rayos solares incidían directamente en el suelo, originando ambientes poco probable para ser habitado por las tarántulas. Por la composición de la vegetación este bosque tiene entre 10 y 15 años de regeneración aproximadamente.

En el caso de *Pamphobeteus petersi* y *Avicularia urticans* estuvieron restringidas únicamente al bosque poco intervenido (casi intacto), donde la actividad de tala fue mínima y entre los géneros vegetales que lo conformaban estuvieron *Pachira*, *Caraipa*, *Virola*, *Macrolobium*, *Parkia*, *Hevea*, *Dicymbe*, *Iryanthera*, *Chrysophyllum*, *Brosimum*, *Lepidocaryum* y palmeras como *Mauritiella*, *Oenocarpus* y *Euterpe*, los resultados sobre la composición de la vegetación, hace suponer que estas especies de tarántula prefieren vivir en lugares con poca intervención antropogénica. Aunque *A. urticans* se registró en el bosque poco intervenido, esta especie también habita en las bases de las hojas de las palmeras de *Mauritia flexuosa* “aguaje” en plantaciones

manejadas (Tirado com. per.), lo referido es validado por Lapinski<sup>(27)</sup> quien reporta a especies congénéricas habitando zonas intervenidas, estas afirmaciones son consolidadas por Rabet et al.<sup>(23)</sup> quienes refieren que algunas especies de la familia Theraphosidae han adoptado la capacidad de adaptarse a entornos modificados con cierto grado de disturbio.

Para las tarántulas fosoriales como *Megaphobema velvetosoma* y *Pamphobeteus petersi* las madrigueras son de suma importancia para la supervivencia de estas especies de tarántulas, respecto a lo referido, Pérez-Miles et al.<sup>(22)</sup> trabajando con *Eupalaestrus weijenberghi* y *Acanthoscurria suina* indican que estas especies de tarántulas en sus madrigueras realizan el proceso de muda, construcción del ovisaco, inducción del esperma y protección. Entonces las madrigueras están desempeñando un papel fundamental en la existencia de las tarántulas fosoriales. Las madrigueras son construidas de acuerdo a los requerimientos morfológicos de las especies de tarántulas<sup>(23)</sup>, esto se evidenció con los resultados en la presente investigación, donde se obtuvo correlaciones positivas entre el ancho y alto de la entrada de la madriguera con las medidas morfométricas de cada especie, es decir, las dimensiones de la entrada de las madrigueras se relacionan con el tamaño del cuerpo, resultados que coinciden con investigaciones de Reátegui et al.<sup>(12)</sup>, Shaw<sup>(24)</sup>, M'rabet<sup>(23)</sup> y Pérez-Miles et al.<sup>(22)</sup>, quienes trabajaron con diferentes especies de tarántulas. En el presente estudio se registró algunos individuos

pequeños de ambas especies habitando madrigueras grandes, similares resultados obtuvo Shaw <sup>(24)</sup> quien registró individuos de *Brachypelma vagans* habitando de manera oportunista, madrigueras vacías que han sido abandonadas por arañas más grandes.

El tamaño promedio del ancho y alto de la entrada de las madrigueras de *M. velvetosoma* fueron mayores al de *P. petersi*, esto concuerda con Reátegui *et al.* <sup>(12)</sup> quienes trabajando con las mismas especies, los promedios de abertura de las madrigueras más grandes correspondieron a *M. velvetosoma*. Las medidas corporales relacionadas a la longitud de *M. velvetosoma* en este estudio lo convierten en una especie de tamaño grande pudiendo superar los 8 cm de longitud en individuos adultos, esto es confirmado por Peters <sup>(38)</sup>. La temperatura promedio mínima y máxima del interior de las madrigueras de *M. velvetosoma* (27,05 y 27,39°C), resultaron superiores a lo registrado por Reategui *et al.* <sup>(12)</sup> en la Concesión de la Empresa Perufish Aquarium EIRL, éstas diferencias probablemente estén relacionadas a la modificación de los bosques ocasionados por actividades antropogénicas, donde la cobertura vegetal ha sido eliminada parcialmente y los rayos del sol penetran con más facilidad, aumentando la temperatura y disminuyendo la humedad, a diferencia del estudio desarrollado en la Concesión del Alto Itaya donde los bosques mantienen la cobertura vegetal original.

Los análisis de correlación del ancho y alto de la entrada de las madrigueras con las características morfométricas de *P. petersi* resultaron no significativas, la no significancia podría deberse a la pequeña muestra de madrigueras y/o individuos registrados (n=12), a pesar de ello la mayoría de coeficientes de correlación fueron superiores a 0.30 y todos mostraron una relación positiva, estos resultados indican que la estructura de las madrigueras están construidas en relación a los caracteres morfológicos de la especie.

Asimismo, las temperaturas internas mínima y máxima de las madrigueras fueron levemente superiores al de *M. velvetosoma*, caso contrario sucedió con la humedad relativa interna mínima y máxima las cuales resultaron menores, esta diferencia posiblemente se deba a que algunas madrigueras de *M. velvetosoma* se encontraron cerca a cuerpos de agua como pequeños charcos y quebradas.

Al comparar las temperaturas y humedades relativas de las madrigueras entre ambos tipos de hábitats, el bosque medianamente intervenido evidenció mayor temperatura y baja humedad relativa, probablemente estos resultados estén relacionados con la degradación de este tipo de bosque, que está conformado por especies pioneras de tamaño pequeño dejando ciertos espacios desprovisto de vegetación donde los rayos solares inciden directamente en el suelo originando microclimas cálidos no apropiados para el desarrollo de las tarántulas; lo referido confirma



la sensibilidad que tienen las especies de tarántulas en el momento de elegir el lugar para construir sus madrigueras. Yáñez y Floater <sup>(43)</sup> señalan que la temperatura y humedad pueden influir en la supervivencia y desarrollo de las tarántulas. Los factores referidos por los autores antes descritos y la degradación del bosque probablemente influyeron en la pequeña cantidad de madrigueras registradas (n=2) en el bosque medianamente intervenido, a diferencia del bosque poco intervenido donde se encontró la mayor cantidad de madrigueras (n=40), esto demuestra que *M. velvetosoma* y *P. petersi* prefieren habitar en bosques más conservados; esto conlleva a afirmar que estas especies podrían utilizarse como indicadores de la salud de los bosques.

Los resultados evidencian que tanto *Megaphobema velvetosoma* como *Pamphobeteus petersi* prefieren construir sus madrigueras en lugares con pequeñas pendientes, esto coincide con los trabajos de Reátegui et al. <sup>(12)</sup> y Lapinski <sup>(27)</sup>, quienes mencionan que las tarántulas construyen sus madrigueras en lugares con un relieve poco empinado. El hecho de construir sus madrigueras en lugares con pequeñas pendientes, podría ser una estrategia para evitar que algún factor que afecte su supervivencia, como las inundaciones observadas en el presente estudio las cuales se produjeron por fuertes lluvias formando pequeños charcos temporales que demoraron entre tres y cuatro días para ser drenados. En esta investigación se observó tres madrigueras de *M. velvetosoma*, dos ubicadas en lugares planos y una cerca a la orilla de una pequeña

quebrada y cuando llovía subía el nivel del agua e inundaba el piso de las madrigueras obligando a las arañas a permanecer cerca de la entrada de la misma hasta que el agua desaparezca; similar resultado observó Shaw et al. <sup>(24)</sup> quienes trabajando con *Brachypelma vagans* registraron madrigueras que sufrieron inundaciones permitiendo a las tarántulas permanecer acurrucadas cerca a la boca de la madriguera hasta que el agua disminuya.

En la investigación también se observó que la mayoría de las madrigueras se ubicaron entre las raíces de árboles vivos y/o muertos, probablemente las raíces estén funcionando como estructuras de soporte para evitar el desprendimiento del sustrato suelo, debido a que el lugar donde se ejecutó esta investigación pertenece a un bosque sobre arena blanca y al no existir las raíces pueden derrumbarse fácilmente las madrigueras durante las lluvias; esta afirmación es corroborada por Reátegui et al. <sup>(12)</sup> y Lapinski <sup>(27)</sup>, autores que refieren que las raíces de los árboles estabilizan las madrigueras evitando su colapso. Las raíces y el uso de pequeños relieves podrían estar asociados al mantenimiento e integridad de las madrigueras frente a factores externos como las lluvias y derrumbes.

En base a los análisis, el 50 % de las madrigueras de *Pamphobeteus petersi* estuvieron ubicadas en lugares con pendientes más altas que las madrigueras de *Megaphobema velvetosoma*, la diferencia probablemente se deba a que la mayor

cantidad de madrigueras de *P. petersi* se encontraron en lugares más cercanos a los charcos esto quizás explique la razón por la cual escogieron lugares con más pendiente en contraste a *M. velvetosoma*.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- ✓ En ambos tipos de bosques se registraron 5 especies de tarántulas pertenecientes a la familia Theraphosidae. La mayor riqueza y abundancia correspondió al bosque poco intervenido, y las especies más abundantes fueron *Megaphobema velvetosoma* y *Pamphobeteus petersi*.
- ✓ Los promedios de las características de las madrigueras estuvieron relacionados con las especies de tarántulas.
- ✓ El ancho y alto de las entradas de las madrigueras con las medidas morfométricas de *Megaphobema velvetosoma* y *Pamphobeteus petersi* se correlacionaron positivamente, esto demuestra que la estructura de dichas madrigueras se construye en base al tamaño corporal de la especie.
- ✓ Ambas especies de tarántulas construyen sus madrigueras en diferentes alturas en relación al relieve del suelo, sin embargo, prefieren construir en zonas con pequeñas pendientes.

## **CAPITULO VII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Los pocos estudios que existen en el Perú sobre este grupo de arácnidos (Theraphosidae) enfocados en descripciones taxonómicas, amerita realizar trabajos sobre su bioecología, que ayudaría a comprender mejor su ciclo de vida y la función que cumplen en los ecosistemas terrestres.
- ✓ En futuros estudios se recomienda incluir aspectos sobre la caracterización de microhábitats, distribución espacial y requerimientos alimenticios de las especies de tarántulas, información que podría ayudar a evaluar a futuro el uso de estas especies como herramienta para conocer la salud de los bosques.
- ✓ También se recomienda incluir el factor grado luminosidad que ingresa al bosque y la orientación de las madrigueras respecto a la dirección del sol, para ver si realmente las arañas se ven afectadas por el nivel de luz.

## CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos A, Brescovit A, de Oliveira-Tomasi M, Russo P, Oliveira U. Curves, Maps and Hotspots: The Diversity and Distribution of Araneomorph Spiders in the Neotropics. En: Behaviour and Ecology of Spiders: Contributions from the Neotropical Region. 2017. p. 1-28.
2. Pérez-Miles F, Perafán C. Behavior and Biology of Mygalomorphae. En: Behaviour and Ecology of Spiders: Contributions from the Neotropical Region. 2017. p. 29-54.
3. Montes de Oca L, Pérez-Milles F. Las arañas Mygalomorphae del Uruguay: clave para familias, géneros y especies. Innotec. 2009; 41-9.
4. Lüddecke T, Krehenwinkel H, Canning G, Glaw F, Longhorn SJ, Tänzler R, et. al. Discovering the silk road: Nuclear and mitochondrial sequence data resolve the phylogenetic relationships among theraphosid spider subfamilies. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2018; 119:63-70.
5. Foley S, Lüddecke T, Cheng D-Q, Krehenwinkel H, Künzel S, Longhorn SJ, et. al. Tarantula phylogenomics: A robust phylogeny of deep theraphosid clades inferred from transcriptome data sheds light on the prickly issue of urticating setae evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2019; 140:106573.
6. Perafán C, Galvis W, Gutiérrez M, Perez-Miles F. Kankuamo, a new theraphosid genus from Colombia (Araneae, Mygalomorphae), with a new type of urticating setae and divergent male genitalia. *ZooKeys*. 2016; 601:89-109.

7. World Spider Catalog (2020). World Spider Catalog. Versión 21.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>. doi: 10.24436/2
8. Kambas, D. 2020. Tarantupedia: an online taxonomic database for the worlds largest spiders. [www.tarantupedia.com](http://www.tarantupedia.com).
9. West RC, Marshall SD, Fukushima CS, Bertani R. Review and cladistic analysis of the Neotropical tarantula genus *Ephebopus* Simon 1892 (Araneae: Theraphosidae) with notes on the Aviculariinae. 2008; Disponible en: <https://www.gbif.org/es/dataset/92b86a46-9ae1-47e2-8f52-b7c647ca974a>
10. Bertani R, Guadanucci JPL. Morphology, evolution and usage of urticating setae by tarantulas (Araneae: Theraphosidae). *Zoologia (Curitiba)*. 2013; 30(4):403-18.
11. Ferretti N, Ochoa JA, Chaparro JC. Una nueva especie de *Acanthoscurria* (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae) sin órgano estridulador, del sur de Perú. *Revista Peruana de Biología*. 2016; 23(2):89-94.
12. Reátegui-Suárez PB, Vásquez-Bardales J, Patiño-Patroni JP, Tirado-Herrera ER. Algunos aspectos ecológicos de “tarántulas” (Araneae: Theraphosidae) en dos tipos de bosques en San Juan Bautista, Loreto, Perú. 2014; 4(2):109-16.
13. El Comercio. Captan tarántulas gigantes devorando ranas y roedores en la región Madre de Dios | VIDEO. El Comercio [Internet]. 2019; Disponible en: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/captan->

tarantulas-gigantes-devorando-ranas-roedores-region-madre-dios-  
noticia-612305

14. Radio Programas del Perú. Descubren nueva especie de tarántula en Amazonía. RPP [Internet]. 2010; Disponible en: <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/descubren-nueva-especie-de-tarantula-en-amazonia-noticia-305948>
15. Kaderka R. *Ami armihuariensis*: a new species from Peru (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae). *Revista Peruana de Biología*. 2014; 21(3):207-12.
16. Kaderka R. The Neotropical genus *Cyriocosmus* Simon, 1903 and new species from Peru, Brazil and Venezuela (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae). *Journal of Natural History*. 2015; 50:1-73.
17. Nicoletta M, Chaparro JC, Mamani L, Ochoa JA, West RC, Ferretti NE. Two new endemic species of *Bistriopelma* (Araneae: Theraphosidae) from Peru, including a new remarkable horned tarantula. 2020; (644). Disponible en: <https://europeanjournaloftaxonomy.eu/index.php/ejt/article/view/939>
18. Kaderka R. Description of the male of *Bistriopelma matuskai* Kaderka 2015 and a new species of *Bistriopelma* from Peru (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae). *Revista Peruana de Biología*. 2017; 24(3):231-42.
19. Canning G, Reilly BK, Dippenaar-Schoeman AS. Burrow structure and microhabitat characteristics of *Nesiergus insulanus* (Araneae:



- Theraphosidae) from Frégate Island, Seychelles. *arac.* 2014; 42(3):293-8.
20. Cocroft RB, Hambler K. Observations on a Commensal Relationship of the Microhylid Frog *Chiasmocleis ventrimaculata* and the Burrowing Theraphosid Spider *Xenesthis immanis* in Southeastern Peru. *Biotropica*. 1989; 21(1):2-8.
21. Fukushima CS, Bertani R. Taxonomic revision and cladistic analysis of *Avicularia* Lamarck, 1818 (Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae) with description of three new aviculariine genera. *ZooKeys*. 2017; 659:1-185.
22. Pérez-Miles F, Costa FG, Toscano-Gadea C, Mignone A. Ecology and behaviour of the 'road tarantulas' *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina* (Araneae, Theraphosidae) from Uruguay. *Journal of Natural History*. 2005; 39(6):483-98.
23. M'rabet SM, Hénaut Y, Rojo R, Calmé S. A not so natural history of the tarantula *Brachypelma vagans*: Interaction with human activity. *Journal of Natural History*. 2005; 39(27):2515-23.
24. Shaw EM, Bennett SP, Wheeler CP. Distribution of *Brachypelma vagans* (Theraphosidae) burrows and their characteristics in Belize over two years. *arac.* 2011; 39(3):515-8.
25. Pérez-Miles F, Gabriel R, Sherwood D. *Neischnocolus* Petrunkevitch, 1925, senior synonym of *Ami* Pérez-Miles, 2008 and *Barropelma* Chamberlin, 1940 (Araneae: Theraphosidae). 2019; 18(2):150-5.

26. Guerrero C.Á. Caracterización del microhábitat y distribución espacial de *Pamphobeteus ferox* (Araneae: Theraphosidae) en parches de bosque andino de San Antonio del Tequendama. 2019 :39. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/40>
27. Lapinski W. Tarantulas and Their Habitats. En: Pérez-Miles F, editor. New World Tarantulas: Taxonomy, Biogeography and Evolutionary Biology of Theraphosidae. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 191-236. (Zoological Monographs). Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48644-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48644-0_7)
28. Foelix R. Biology of Spiders. Oxford University Press, USA; 2011. 428 p.
29. Pérez-Miles F, Ferretti N. Theraphosidae. 2014. p. 119-24.
30. Pérez-Miles F. Introduction to the Theraphosidae. En: Pérez-Miles F, editor. New World Tarantulas: Taxonomy, Biogeography and Evolutionary Biology of Theraphosidae. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 1-23. (Zoological Monographs). Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48644-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48644-0_1)
31. Fukushima C, Mendoza J, West R, Longhorn S, Rivera E, Cooper E, et al. Species conservation profiles of tarantula spiders (Araneae, Theraphosidae) listed on CITES. Biodiversity Data Journal.2019; 7.
32. Hembree DI. Neoichnology of tarantulas (Araneae: Theraphosidae): Criteria for recognizing spider burrows in the fossil record. Palaeontol Electron. 2017; 20(3):1-30.

33. Padilla G, Marlene A. Estudio geomorfológico y edafológico en el desarrollo de *Persea americana* (Lauraceae), *Asparagus officinalis* (Asparagaceae) y *Saccharum officinarum* (Poaceae) en la provincia de Trujillo, Perú. *Arnaldoa*. 2019; 26(1):447-64.
34. Vargas Cairo C, Rodríguez Tarazona J. *Ecología general*. 1997.
35. M'rabet SM, Hénaut Y, Sepúlveda A, Rojo R, Calmé S, Geissen V. Soil preference and burrow structure of an endangered tarantula, *Brachypelma vagans* (Mygalomorphae: Theraphosidae). *Journal of Natural History*. 2007; 41(17-20):1025-33.
36. Ferretti N, Pompozzi G, Copperi S, Schwerdt L, González A, Pérez-Miles F. La comunidad de arañas Mygalomorphae (Araneae) de la Reserva Natural Sierra del Tigre, Tandilia, Buenos Aires, Argentina. *Revista mexicana de biodiversidad*. 2014;85(1):308-14.
37. Pérez-Miles F, Gabriel R, Miglio L, Bonaldo A, Gallon R, Jimenez JJ, et al. *Ami*, a new Theraphosid genus from Central and South America, with the description of six new species (Araneae: Mygalomorphae). *Zootaxa*. 2008;1915(1):54-68.
38. Peters HJ. *Tarantulas of the world: Amerika's Vogelspinnen*. Published by the author, Wegberg, Germany. 2003;
39. Peters HJ. *Tarantulas of the world: Kleiner Atlas der Vogelspinnen-Band 3* Published by the author. Wegberg; 2005.

40. Schneider CA, Rasband WS, Eliceiri KW. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nat Methods*. 2012; 9(7):671-5.
41. Legendre P. and Legendre, L., *Numerical Ecology*, 3rd English ed. Amsterdam, Elsevier; 2012.
42. Schwerdt L, Villalobos AE de, Miles FP. Spiders as potential bioindicators of mountain grasslands health: the Argentine tarantula *Grammostola vachoni* (Araneae, Theraphosidae). *Wildl Res*. 2018; 45(1):64-71.
43. Yáñez M, Floater G. Spatial distribution and habitat preference of the endangered tarantula, *Brachypelma klaasi* (Araneae: Theraphosidae) in Mexico. *Biodiversity and Conservation*. 2000;9(6):795-810.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Bosque poco intervenido



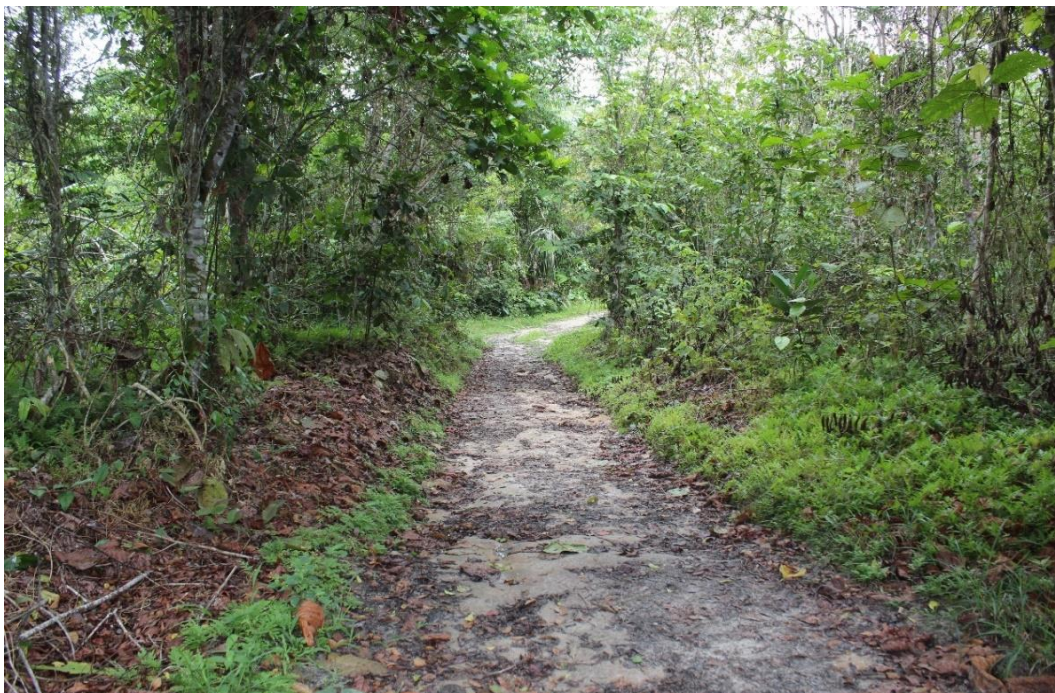
**Foto 1:** Pequeños transectos al interior del bosque



## Anexo 2. Bosque medianamente intervenido



**Foto 2.** Edificaciones ubicadas en este tipo de bosque



**Foto 3.** Transectos carrozables que atraviesan este tipo de bosque



**Anexo 3. Codificando madrigueras activas de tarántulas.**



**Anexo 4. Registro fotográfico de especímenes con escala.**





## Anexo 5. Autorización de colecta expedida por el SERFOR



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL N° 588 -2019-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

Lima, 04 DIC. 2019

**MATERIA:** Solicitud de Autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, sin contrato de acceso a recursos genéticos (trámite gratuito).

**ADMINISTRADA:** EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA

### VISTOS:

La Carta s/n registrada con CUT N° 00038395-2019, de fecha 13 de agosto de 2019 (fs. 01), conteniendo la solicitud de autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, sin contrato de acceso a recursos genéticos, presentada por la señora **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA**, en su calidad de docente del Departamento Académico de Ecología y Fauna de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, identificada con DNI N° 05268583 (en adelante, la administrada) y el Informe Técnico N° 1042-2019-MINAGRI-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF-DGSPFS, de fecha 28 de noviembre de 2019 (fs. 64-67), y;

### CONSIDERANDO:

#### I. ANTECEDENTES



1. Mediante carta s/n, registrada el 13 de agosto de 2019, la administrada solicitó la autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, sin contrato de acceso a recursos genéticos, como parte del proyecto *"Inventario de flora, fauna y hongos Ascomycetos y Basidiomycetos de los alrededores del campus universitario en Zúngarococha, Loreto, Perú"*, a efectuarse cerca de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, distrito de San Juan Bautista, departamento de Loreto, dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana, por el plazo de tres (03) años.
2. Mediante Carta N° 0490-2019-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS/DGSPF, de fecha 16 de septiembre de 2019 (fs. 34-35), la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal remitió a la administrada las siguientes observaciones: a) desarrollar la metodología para la identificación de especies de flora silvestre, b) aclarar si se realizará colecta definitiva o captura temporal de especímenes de fauna silvestre incluidas en el Apéndice II de la CITES, c) señalar las especies potenciales de micromamíferos a ser colectadas, así como, los posibles géneros, familias y/o órdenes, no asociados al estudio,

- d) detallar con mayor precisión cómo se realizará el protocolo para la identificación de especies de murciélagos dispersoras de semillas,
- e) reformular los cuadros de detalle y justificación de colecta o captura temporal.
3. Mediante carta s/n, registrada el 09 de octubre de 2019 (fs. 001-033), la administrada remitió a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre la subsanación de las observaciones formuladas al Plan de Investigación.

## II. MARCO LEGAL GENERAL

4. Constitución Política del Perú.
5. Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y sus reglamentos.
6. Decreto Legislativo N° 1246, mediante el cual se aprueba diversas medidas de simplificación administrativa.
7. Numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal.
8. Numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.
9. Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
10. Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, de fecha 01 de abril de 2016, mediante el cual se aprobó los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre".



## III. COMPETENCIA

11. El artículo 66° de la Constitución Política del Perú de 1993 establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.
12. El artículo 9° de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales, establece que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Promueve, asimismo, la información y el conocimiento de los recursos naturales. Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación en materia de recursos naturales incluso sobre recursos materia de aprovechamiento, siempre que no perturben el ejercicio de los derechos concedidos por los títulos anteriores.
13. El artículo 13° de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, como organismo



público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.



14. El artículo 137° de la precitada Ley, declara de interés nacional la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación.
15. El artículo 140° de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, señala que el SERFOR otorga autorización para extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación científica cuando se trata de especies categorizadas como amenazadas.
16. El artículo 154° del Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI y el artículo 134.1° del Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, respectivamente, regulan el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre, estableciendo para tal efecto los requisitos y consideraciones para su otorgamiento, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR, así como las obligaciones materia de cumplimiento por parte del titular de la autorización.
17. El literal g) del artículo 53° del Reglamento de Organización y Funciones – ROF del SERFOR, señala entre otros, que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, tiene la función de otorgar permisos de investigación o de difusión cultural con o sin colecta de flora y fauna silvestre;

#### IV. REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA LA TRAMITACIÓN y OTORGAMIENTO DE LA AUTORIZACIÓN

18. El numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal y el numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, establecen los requisitos<sup>1</sup> para la autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, con o sin contrato de acceso a recursos genéticos.
19. El numeral 7.2.1 de los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, establece que, a efectos de otorgar la autorización, el solicitante deberá

<sup>1</sup> El numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal, establece los requisitos para la autorización con fines de investigación de flora, con o sin contrato de acceso a recursos genéticos, conforme la siguiente documentación:

- Solicitud con carácter de declaración jurada dirigida a la autoridad competente, según formato, que contenga hoja de vida del investigador principal, relación de investigadores y el Plan de Investigación.
- Carta de presentación de los investigadores participantes expedida por la institución científica de procedencia.
- Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización comunal representativa, de corresponder.
- Documento que acredite el acuerdo entre las instituciones que respaldan a los investigadores nacionales.



cumplir con las condiciones mínimas y los requisitos previstos, tomando en cuenta los registros de información disponibles al interior del Estado así como la información de fuentes oficiales o referencias indicadas. En ese contexto, para la evaluación del presente procedimiento de Autorización, se ha considerado las disposiciones contenidas la normativa vigente para tal fin.

## V. SOBRE LA EVALUACIÓN DEL EXPEDIENTE

20. De la revisión de la documentación adjunta a la solicitud, se verifica que la misma es concordante con las disposiciones contenidas en el numeral 9 del Anexo N° 1 (requisitos) del Reglamento para la Gestión Forestal, numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre y con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE.
21. El Informe Técnico N° 1042-2019-MINAGRI-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF-DGSPFS, de fecha 28 de noviembre de 2019, emitido de manera conjunta por la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y por la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre, concluye, entre otros que, la solicitud presentada cumple con los requisitos exigidos en el numeral 9 del Anexo N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal y con el numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre; recomendándose la aprobación de la solicitud de Autorización con fines de investigación científica de flora y fauna silvestre, fuera de Áreas Naturales Protegidas, sin estudios moleculares, respecto del proyecto "*Inventario de flora, fauna y hongos Ascomicetos y Basidiomicetos de los alrededores del campus universitario en Zúngarococha. Loreto, Perú*", a efectuarse cerca de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, distrito de San Juan Bautista, departamento de Loreto, dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Asimismo, el referido informe indica que, el objetivo general del presente proyecto de investigación es conocer las especies de flora, fauna y hongos Ascomicetos y Basidiomicetos de los alrededores del Campus Universitario en Zúngarococha, departamento de Loreto. Por otro lado, se señala que los objetivos específicos son: i) identificar las especies de familias de plantas cuyas semillas son dispersadas por murciélagos y aves frugívoras, ii) inventariar las especies de tarántulas y caracterizar sus madrigueras, iii) inventariar los herpetozoos, micromamíferos, mamíferos mayores y aves de los alrededores del Campus Universitario, iv) inventariar los hongos Ascomicetos y Basidiomicetos en los alrededores del Campus Universitario.
22. Sobre ello, cabe precisar que, el numeral 6.8 de los "*Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre*" establece que, toda persona natural o jurídica que cuente con una autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre deberá cumplir con las obligaciones, las mismas que, de obtenerse la autorización, deberán mencionarse en dicho Acto, conforme el artículo 158° del Reglamento para la Gestión Forestal.





De conformidad con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobada por Ley N° 29763; el Decreto Legislativo N° 1246; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General; el literal g) del Artículo 53° del Reglamento de Organización y Funciones aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y su modificatoria.

#### SE RESUELVE

**Artículo 1.- OTORGAR** la Autorización con fines de investigación científica de flora y fauna silvestre, con colecta y sin estudios moleculares, a la señora **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA**, identificada con DNI N° 05268583, correspondiéndole el Código de Autorización N° **AUT-IFL-2019-067**, en virtud de las consideraciones expuestas en la presente resolución.

**Artículo 2.-** La señora **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA** deberá realizar la investigación científica de flora y fauna silvestre, con colecta y sin estudios moleculares, como parte del proyecto *"Inventario de flora, fauna y hongos Ascomycetos y Basidiomycetos de los alrededores del campus universitario en Zúngarococha. Loreto, Perú"*, a efectuarse cerca de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, distrito de San Juan Bautista, departamento de Loreto, dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.



**Artículo 3.-** Autorizar la participación de los investigadores propuestos por la señora **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA**, conforme el contenido en el **Cuadro 1** del **ANEXO 1** de la presente resolución.

**Artículo 4.-** La presente autorización comprende el cumplimiento de lo señalado en el Plan de Investigación, asimismo, la colecta de hasta tres (03) muestras botánicas por especie, cinco (05) ejemplares completos de hongos por especie, cinco (05) especímenes de murciélagos, roedores, marsupiales, micromamíferos terrestres, anfibios, reptiles y tarántulas por especie; así como, captura temporal de aves; por un periodo de tres (03) años, autorización que permitirá realizar el proyecto *"Inventario de flora, fauna y hongos Ascomycetos y Basidiomycetos de los alrededores del campus universitario en Zúngarococha. Loreto, Perú"*, por el periodo de tres (03) años, contados a partir del día siguiente hábil de la notificación de la presente Autorización.

**Artículo 5.-** De acuerdo con las consideraciones expuestas en la presente resolución, la administrada tiene las siguientes obligaciones:

- a) Contar con la autorización expresa de la comunidad, mediante acta de asamblea comunal, en caso requiera realizar la investigación científica dentro de tierras de comunidades campesinas o comunidades nativas. En caso requiera el ingreso a predios privados, necesita el consentimiento escrito del propietario.



- b) No extraer especímenes ni muestras biológicas de flora y fauna silvestre no autorizados; no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- c) Depositar el material botánico colectado en una institución científica nacional depositaria de material biológico, así como, entregar al SERFOR la constancia de dicho depósito. En casos debidamente justificados, y siempre que el material colectado no constituya holotipos ni ejemplares únicos, el depósito se podrá realizar en una institución distinta a la mencionada; para ello se requiere la autorización del SERFOR.
- d) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, una (01) copia del Informe Parcial al término de cada año, así como, una (01) copia del Informe Final al finalizar el período de la presente autorización, en idioma español (incluyendo versión digital), copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizadas para difusión. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada, en formato impreso y digital. El Informe Parcial y Final deberá contener una lista taxonómica de las especies objeto de la presente autorización de colecta, en formato MS Excel. Esta lista deberá contar con sus respectivas coordenadas en formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17, 18 o 19). De igual manera, se deberá anexar el documento emitido por la autoridad de las comunidades campesinas en el que se autorice el ingreso a sus territorios, de corresponder. Por otro lado, se deberá incluir los datos de colecta de cada espécimen. El formato del Informe Parcial y Final que debe ser usado se encuentra en el **ANEXO 2** de la presente resolución.
- e) El cumplimiento de lo señalado en el literal c) y el informe final no deberá ser mayor a los tres (03) meses al vencimiento de la presente autorización.
- f) El reconocimiento al investigador nacional, en las publicaciones, se realiza de acuerdo con la participación que éste ha tenido en el desarrollo de la investigación.
- g) Sólo en el caso que por razones científicas acotadas se requiera enviar al extranjero parte del material colectado, la administrada deberá gestionar el correspondiente Permiso de Exportación ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, así como pasar el control respectivo. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos, sólo podrán ser exportados en calidad de préstamo.



**Artículo 6.-** Respecto de las coordinaciones, cambios, publicaciones y otros, respecto de la investigación autorizada, la administrada deberá realizar las siguientes acciones:

- a) Comunicar a la Gerencia de Desarrollo Forestal y de Fauna Silvestre del Gobierno Regional de Loreto, la entrada y salida del personal científico en campo, así como, informar sobre el tipo de muestras colectadas.



- b) Solicitar anticipadamente al SERFOR y dentro del plazo de vigencia de la resolución, cualquier cambio en las características de la investigación aprobada, que demanden la actualización de la presente resolución.
- c) Indicar el número de la Resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- d) Retirar todo el material empleado para la ejecución del presente estudio una vez terminado el trabajo de campo y levantamiento de información biológica.

**Artículo 7.-** La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por la administrada y/o acompañante durante la ejecución del Proyecto, debiéndose tomar las medidas del caso.

**Artículo 8.-** La contravención a las obligaciones y/o condiciones establecidas en la presente resolución conllevará a la comisión de la infracción tipificada en el literal g) del artículo 207.2 del Reglamento para la Gestión Forestal aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI.

**Artículo 9.-** Notificar la presente resolución a la señora **EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA**, transcribirla a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR y a la Gerencia de Desarrollo Forestal y de Fauna Silvestre del Gobierno Regional de Loreto, para su conocimiento y fines correspondientes.

**Artículo 10.-** Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Web del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: [www.serfor.gob.pe](http://www.serfor.gob.pe)

Regístrese y Comuníquese



**Raúl Javier Dance Sifuentes**  
Director General

Dirección General de Gestión Sostenible del  
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre  
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR

ANEXO 1

CUADRO N° 01. INVESTIGADORES QUE PARTICIPARÁN EN EL ESTUDIO BAJO SUPERVISIÓN DE LA TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

Nombres y Apellidos	Cargo	DNI N°
Emérita Rosabel Tirado Herrera	Investigadora principal	05268583
Walter Leonardo Vásquez Mora	Co-investigador	48191401
Gilder Horizon Rojas Mucushua	Co-investigador (Reptiles)	47875261
Xiomara Isabel Amasifuen Rucoba	Co-investigador (Aves y Herpetozoos)	48363180
Adriana Amelia Arévalo Ampuero	Co-investigador (Murciélagos)	70368383
Sergio Fernando Macedo Mendoza	Co-investigador (Mastozoología)	72974752







ANEXO 2

**FORMATO DE INFORME DE INVESTIGACIÓN COMO RESULTADO DE LA  
AUTORIZACIÓN OTORGADA  
(PARCIAL O FINAL)**

Una vez culminada la investigación autorizada o al término de un periodo anual, los investigadores responsables deberán revisar el cumplimiento de los compromisos asumidos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) Entregar a la DGGSPFFS del SERFOR una (01) copia del informe parcial o final en idioma español, como resultado de la autorización otorgada, en formato impreso y soporte digital (CD), considerando el siguiente formato:

- |    |   |
|----|---|
| a. | Titulo del Proyecto.  |
| b. | Área estudiada (indicando coordenadas geográficas para todas las zonas de colecta).   |
| c. | Nº de Autorización.   |
| d. | Fechas de evaluación  |
| e. | Autores.  |
| f. | Institución.  |
| g. | Resumen para ser publicado en la web del SERFOR (donde se deberá señalar los resultados y la relevancia de lo encontrado en forma sintetizada). |
| h. | Marco teórico.  |
| i. | Material y Métodos.   |
| j. | Resultados.   |
| k. | Discusión.  |
| l. | Conclusiones.   |
| m. | Bibliografía.   |
| n. | Anexos  |



- 2) Entregar copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizadas para difusión institucional no comercial.
- 3) Entregar copia de la(s) publicación(es), producto de la investigación realizada en formato impreso y digital, o de lo contrario, señalar que no cuenta con publicación alguna.
- 4) Presentar la lista taxonómica de las especies de fauna y/o flora encontradas en las zonas evaluadas con las respectivas coordenadas formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17, 18 o 19). Dicha información deberá ser presentada en un cuadro en formato Excel.
- 5) Adjuntar copia (s) de la (s) constancia (s) de depósito del material biológico y de ser el caso, copias de los permisos de exportación otorgados (para el caso de autorización con colecta).

**Anexo 6.** Registrando el ancho y altura de las madrigueras.



**Anexo 7.** Registrando la temperatura y humedad relativa interna de las madrigueras



### Anexo 8. Ficha de campo para datos sobre tarántulas

N° Ficha: .....

Fecha: ..... Tipo de hábitat: .....

Condiciones climáticas.....

Evaladores: .....

Cód. Reg.	N° T.	Características de madrigueras						Coord. X	Coord. Y	Familia	Especie
		An. em. (cm)	Al. em. (cm)	T° Mín.	T° Max	HR. Mín.	HR. Máx.				

Medidas Morfométricas de Tarántulas					Observaciones
L. T. (cm)	L. Cef. (cm)	An. Cef. (cm)	L. Ab. (cm)	An. Ab (cm)	

Leyenda: Cod. Reg. =Código de Registro, N° T. = Número de transecto, An. em. = Ancho de la entrada de la madriguera, Al. em. =Altura de la entrada de la madriguera, T° Mím. =Temperatura mínima, T° Max. = Temperatura máxima, HR Mím. =Humedad Relativa mínima, HR Max. = Humedad Relativa máxima, Coord. X = Coordenadas eje X, Coord Y = Coordenadas eje Y, L. T. =Longitud Total, L. Cef. = Longitud del Cefalotórax, An. Cef. =Ancho del Cefalotórax, L. Ab. =Longitud del Abdomen, An. Ab = Ancho del Abdomen.



**Anexo 9.** Nivelando el instrumento para registrar los datos sobre el relieve del suelo

del suelo



**Anexo 10.** Registrando las medidas de la ubicación de las madrigueras respecto al relieve del suelo.



**Anexo 11.** Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Megaphobema velvetosoma*, empleando el coeficiente de Pearson. 2019

Variable 1 (Cm)	Variable 2 (Cm)	N	R	CI 5 %	CI 95 %	p-valor
Lt	Ancho	26	0.74	0.50	0.88	0.00008
Lct	Ancho	26	0.71	0.45	0.86	0.00020
Act	Ancho	26	0.71	0.44	0.86	0.00021
La	Ancho	26	0.75	0.52	0.88	0.00007
Aa	Ancho	26	0.80	0.60	0.91	0.00001

**Leyenda:** Lt= longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.

**Anexo12.** Correlación entre la altura de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Megaphobema velvetosoma*, empleando el coeficiente de Pearson. 2019

Variable 1 (Cm)	Variable 2 (Cm)	N	R	CI 5 %	CI 95 %	p-valor
Lt	Altura	26	0.76	0.53	0.89	0.00006
Lct	Altura	26	0.70	0.43	0.86	0.00021
Act	Altura	26	0.71	0.45	0.86	0.00021
La	Altura	26	0.80	0.60	0.91	0.00001
Aa	Altura	26	0.77	0.55	0.89	0.00004

**Leyenda:** Lt= Longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.

**Anexo13.** Correlación entre el ancho de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Pamphobeteus petersi*, empleando el coeficiente de Pearson. 2019

Variable 1 (Cm)	Variable 2 (Cm)	N	R	CI 5 %	CI 95%	p-valor
Lt	Ancho	12	0.48	-0.13	0.83	0.41
Lct	Ancho	12	0.61	0.06	0.88	0.28
Act	Ancho	12	0.61	0.06	0.88	0.28
La	Ancho	12	0.31	-0.33	0.75	0.52
Aa	Ancho	12	0.35	-0.28	0.77	0.52

**Leyenda:** Lt= longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.

**Anexo 14.** Correlación entre la altura de la entrada de las madrigueras y las medidas corporales de *Pamphobeteus petersi*, empleando el coeficiente de Pearson. 2019

Variable 1 (Cm)	Variable 2 (Cm)	N	r	CI 5 %	CI 95 %	p-valor
Lt	Alto	12	0.66	0.14	0.89	0.19
Lct	Alto	12	0.76	0.32	0.93	0.06
Act	Alto	12	0.74	0.29	0.92	0.07
La	Alto	12	0.52	-0.08	0.84	0.41
Aa	Alto	12	0.58	0.01	0.87	0.29

**Leyenda:** Lt= Longitud total. Lct= longitud del cefalotórax, Act = ancho del cefalotórax, La = longitud del abdomen, Aa = ancho del abdomen.