



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

Relación entre índices del paisaje y la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Victor Manuel Bardález Revilla
<https://orcid.org/0000-0002-5261-7171>

Asesor:

Ing. M.Sc Juan José Pinedo Canta
<https://orcid.org/0000-0002-7855-3807>

Código N° 6057722

Moyobamba, Perú

2023



FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

Relación entre índices del paisaje y la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Victor Manuel Bardález Revilla

Sustentada y aprobada el 15 de marzo del 2023, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado
Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna

Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Vailes

Vocal de Jurado
Lic. M.Sc. Roydichan Olano Arévaio

Asesor
Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta

Moyobamba, Perú

2023



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS CONDUCENTES
A TÍTULO PROFESIONAL N.º 002-2023-UNSM/EPIA/UI**

Jurado reconocido con Resolución N.º 184-2021-UNSM/CFT/ FE de fecha 28 de junio del 2021.

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A las 11: 00 am del día miércoles 15 de marzo del 2023 inicio al acto público de sustentación del informe final de tesis: **“Relación entre índices del paisaje y la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba”** para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, presentado por **Víctor Manuel Bardález Revilla**, con la asesoría del **Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el **Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna** (Presidente del jurado), **Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles** (Secretario), **Lic. M.Sc. Roydichan Olano Arévalo** (Vocal) y acompañado por el **Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta** (Asesor), el presidente del jurado dirige brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución N° 014-2022-UNSM/CFT/FE, Moyobamba,01 de febrero del 2022**.

Seguidamente el autor expuso el informe final de tesis y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y evaluando, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue 15 (quince), tal como se deja constar en la siguiente descripción.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es 15 y correspondiente a la calificación de BUENO. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de sustentaciones N° 001 del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la UNSM.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del informe final tesis, en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 13 horas, el mismo día 15 de marzo de 2023.

Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna
Presidente de Jurado

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles
Secretario de Jurado

Lic. M.Sc. Roydichan Olano Arévalo
Vocal del Jurado

Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta
Asesor

Victor Manuel Bardález Revilla
Autor

Declaratoria de autenticidad



Victor Manuel Bardález Revilla, con DNI N° 71490944, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Relación entre índices del paisaje y la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 15 de marzo del 2023.



.....
Victor Manuel Bardález Revilla
DNI N° 71490944

Ficha de identificación

| | |
|--|--|
| <p>Título del proyecto Relación entre índices del paisaje y la presencia de <i>C. oenanthe</i> en los barrancos de la ciudad de Moyobamba</p> | <p>Área de investigación: Línea de investigación: Gestión Integral y Sostenible de los Recursos Naturales Sublínea de investigación: Grupo de investigación (indicar resolución): Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Autor: Victor Manuel Bardález Revilla</p> | <p>Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental https://orcid.org/0000-0002-5261-7171</p> |
| <p>Asesor: Ing. M.Sc. Juan José Pinedo Canta</p> | <p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental Unidad o Laboratorio Ingeniería Ambiental https://orcid.org/0000-0002-7855-3807</p> |

Dedicatoria

A Dios, por su presencia en mi vida para salir adelante con perseverancia y creatividad.

A mis padres, Tercero Bardález Bardález y Herlith Revilla Gólac, por ser la razón de mis propósitos y metas en la vida.

A mi ángel, Andy David Bardález Revilla, por ser mi felicidad, un pilar fundamental en mi vida y motivo para seguir mejorando cada día.

A mis segundos padres, Magdalena Gólac, Jesús Bardález (+) y Manuel Revilla, por demostrarme su amor y admiración en todo momento.

Agradecimientos

A Dios, por guiarme hacia el bien para poner al servicio de la comunidad todo lo aprendido en el estudio de la carrera profesional.

A mis padres y hermanito, por sus sacrificios, apoyo y compañía en todos los ámbitos de mi vida. Son lo más preciado que Dios me pudo conceder.

A la ONG Asociación Proyecto Mono Tocón, por los aprendizajes, oportunidades y confianza para desarrollarme como practicante, tesista y joven profesional en pro de la conservación de nuestra biodiversidad.

A mi asesor, el Ing. M.Sc Juan José Pinedo Canta, y coasesor, el PhD(c) Roy Jaemy Romero Herrada, por el apoyo y asesoramiento para realizar satisfactoriamente cada etapa de esta investigación científica.

Al equipo “Sakaiensis”: Jill, Maidelith, Yara y Geiner, por su amistad, lealtad y afecto como una verdadera familia, demostrada durante nuestra vida universitaria. Así también a compañeros y amigos de la Facultad de Ecología.

A toda mi familia, por su presencia para sentirme orgulloso de mis raíces hacia el cuidado del ambiente, por su amor y apoyo incondicional en todo momento.

Índice general

| | |
|---|----|
| Ficha de identificación..... | 6 |
| Dedicatoria..... | 7 |
| Agradecimientos | 8 |
| Índice general..... | 9 |
| Índice de tablas | 11 |
| Índice de figuras..... | 12 |
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT | 14 |
| | |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN | 15 |
| | |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | 17 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 17 |
| 2.2. Fundamentos teóricos..... | 19 |
| | |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS | 27 |
| 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación | 27 |
| 3.1.1 . Contexto de la investigación | 27 |
| 3.1.2 Periodo de ejecución..... | 31 |
| 3.1.3 . Autorizaciones y permisos | 31 |
| 3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad..... | 32 |
| 3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales..... | 32 |
| 3.2. Sistema de variables | 32 |
| 3.2.1 . Variables principales | 32 |
| 3.2.2 Variables secundarias..... | 32 |
| 3.3 Procedimientos de la investigación | 33 |
| 3.3.1 Objetivo específico 1: Determinar la condición actual de los índices del paisaje de los barrancos de la ciudad de Moyobamba..... | 33 |
| 3.3.2 Objetivo específico 2: Determinar la presencia de <i>C. oenanthe</i> en los barrancos de la ciudad de Moyobamba. | 34 |
| 3.3.3 Objetivo específico 3: Analizar el nivel de relación entre los índices del paisaje y la presencia de <i>C. oenanthe</i> en la ciudad de Moyobamba..... | 36 |
| | |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 37 |

| | |
|--|----|
| 4.1 Resultado específico 1: Determinación de los índices del paisaje de los barrancos de la ciudad de Moyobamba | 37 |
| 4.2 Resultado específico 2: Determinación de la presencia de <i>C. oenanthe</i> en los barrancos de la ciudad de Moyobamba..... | 43 |
| 4.3 Resultado específico 3: Determinación de la relación entre los índices del paisaje y la presencia de <i>C. oenanthe</i> en los barrancos de la ciudad de Moyobamba | 48 |
| CONCLUSIONES..... | 55 |
| RECOMENDACIONES | 56 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 57 |
| ANEXOS | 62 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Periodo de ejecución de la investigación..... | 31 |
| Tabla 2 Listado de los barrancos de la ciudad de Moyobamba | 34 |
| Tabla 3 Rangos del índice de forma..... | 34 |
| Tabla 4 Área de los barrancos de la ciudad de Moyobamba | 37 |
| Tabla 5 Perímetro de los barrancos de la ciudad de Moyobamba | 39 |
| Tabla 6 Forma de los barrancos de la ciudad de Moyobamba..... | 40 |
| Tabla 7 Borde total (TE) en el paisaje de la ciudad de Moyobamba | 42 |
| Tabla 8 Densidad de Borde (ED) en el paisaje de la ciudad de Moyobamba | 43 |
| Tabla 9 Presencia de <i>C. oenanthae</i> en los puntos de muestreo..... | 44 |
| Tabla 10 Barrancos de Moyobamba con presencia de <i>C. oenanthae</i> | 46 |
| Tabla 11 Barrancos de Moyobamba con ausencia de <i>C. oenanthae</i> | 46 |
| Tabla 12 Correlación de Kendall | 48 |
| Tabla 13 Descripción de las variables..... | 49 |
| Tabla 14 Modelo lineal generalizado con distribución binomial..... | 51 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1.</i> Disciplinas en la ecología del paisaje..... | 23 |
| <i>Figura 2.</i> Forma como se manifiesta la erosión de laderas en una ladera de montaña. | 29 |
| <i>Figura 3.</i> Dimensiones de área de los barrancos por intervalos..... | 39 |
| <i>Figura 4.</i> Frecuencia y porcentaje de barrancos de acuerdo con el índice de forma.. | 42 |
| <i>Figura 5.</i> Porcentaje de presencia/ausencia de <i>C. oenanthae</i> | 47 |
| <i>Figura 6.</i> Área total de los barrancos y la presencia de <i>C. oenanthae</i> | 48 |
| <i>Figura 7.</i> Presencia de <i>C. oenanthae</i> en función del área. | 49 |
| <i>Figura 8.</i> Presencia de <i>C. oenanthae</i> en función del índice de forma..... | 50 |
| <i>Figura 9.</i> Relación entre presencia del “mono tocón” y el área de los barrancos..... | 51 |
| <i>Figura 10.</i> Relación entre presencia del “mono tocón” y la forma de los barrancos..... | 52 |
| <i>Figura 11.</i> Campana de Gauss relación área y presencia de <i>C. oenanthae</i> | 53 |
| <i>Figura 12.</i> Campana de Gauss relación índice de forma y presencia de <i>C. oenanthae</i> | 53 |

RESUMEN

Relación entre índices del paisaje y la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

La investigación se desarrolló en cuarenta barrancos de la ciudad de Moyobamba, ocupando la metodología de puntos de escucha con la técnica del playback y la distribución binomial de presencia-ausencia (valores 1-0, respectivamente) y la cuantificación de la fragmentación por medio de la ecología del paisaje, teniendo por objetivo general "Evaluar la relación entre los índices del paisaje y la presencia del "mono tocón" (*C. oenanthe*) en los barrancos de Moyobamba". Los datos se recolectaron ubicando puntos de muestreo por medio de cuadrantes para determinar la presencia de *C. oenanthe*, mientras que la fragmentación se cuantificó por los índices del paisaje: área, perímetro, forma y borde. Los resultados demuestran que 19 de los 40 barrancos están ocupados por la especie. El paisaje de la ciudad de Moyobamba es de 1,213 ha, la cobertura predominante corresponde a la zona urbana con 1,102.926 ha y los parches a los barrancos con 110.074 ha. Con respecto a los índices del paisaje, los barrancos varían en área desde dimensiones menores a una hectárea hasta las 17 hectáreas. En cuanto a la forma de los barrancos, alrededor de la mitad de estos corresponden a formas definidas, sin embargo, son aislados a grandes distancias y modificados, disminuyendo la posibilidad de generar servicios ecosistémicos. La correlación entre el área y la presencia de *C. oenanthe* es significativa y positiva, la ocupación de los barrancos posee mayor variabilidad en función al área, la ausencia está relacionada a áreas de menor extensión. Por otro lado, La correlación entre la forma y la presencia de *C. oenanthe* es significativa y negativa, esto quiere decir que la especie habita en barrancos con formas redondas o definidas, desde proporciones cercanas a 1 y menores a 2.5, mientras que la ausencia del primate se encuentra determinada principalmente en formas con proporciones irregulares cercanas a 1.5 y mayores a 2.5. Esta investigación aporta nueva información acerca de las consecuencias de la fragmentación del paisaje en parches de bosques urbanos y periurbanos, para considerar los índices del paisaje en la planificación urbana local.

Palabras clave: *Callicebus oenanthe*, índices del paisaje, fragmentación, barrancos de Moyobamba.

ABSTRACT

Relationship between landscape indices and the presence of *Callicebus oenanthe* in the ravines of the city of Moyobamba.

The research was carried out in forty ravines of the city of Moyobamba, using the methodology of listening points with the playback technique and the binomial distribution of presence-absence (values 1-0, respectively) and the quantification of fragmentation by means of landscape ecology, having as general objective "To evaluate the relationship between landscape indices and the presence of the " Rio Mayo titi monkey" (*C. oenanthe*) in the ravines of Moyobamba". Data were collected by locating sampling points through quadrats in order to determine the presence of *C. oenanthe*, while fragmentation was quantified by landscape indices: area, perimeter, shape and edge. The results show that 19 of the 40 ravines are occupied by the species. The landscape of the city of Moyobamba covers 1,213 ha, the predominant cover corresponds to the urban area with 1,102.926 ha and the patches to the ravines with 110.074 ha. Regarding landscape indices, ravines vary in area from less than one hectare to 17 hectares. Regarding the shape of the ravines, about half of them correspond to defined shapes, however, they are isolated over long distances and modified, decreasing the possibility of generating ecosystem services. The correlation between the area and the presence of *C. oenanthe* is significant and positive, the occupation of the ravines has greater variability depending on the area, the absence is related to areas of smaller extension. On the other hand, the correlation between the shape and the presence of *C. oenanthe* is significant and negative, meaning that the species inhabits ravines with round or defined shapes, from proportions close to 1 and less than 2.5, while the absence of the primate is mainly determined in shapes with irregular proportions close to 1.5 and greater than 2.5. This research provides new information about the consequences of landscape fragmentation in urban and peri-urban forest patches in order to consider landscape indices in local urban planning.

Key words: *Callicebus oenanthe*, landscape indices, fragmentation, Moyobamba ravines.



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La ciudad de Moyobamba se sitúa en el valle del Alto Mayo, departamento de San Martín, dentro de su zonificación urbana posee áreas de protección de barrancos y taludes (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2012). Los barrancos son declarados como zonas intangibles y refugio de vida animal y vegetal, su uso es específico hacia la reforestación, preservación y turismo ecológico (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2019). Por otro lado, de acuerdo con la estructura del paisaje, los barrancos se consideran parcelas o parches de bosque, porque son diferentes a la matriz que los rodea y son sistemas que se autosostienen para atraer y sostener la vida silvestre, además de ser áreas de tierra relativamente homogéneas en su interior, con respecto a su estructura y a su edad vegetativa (Morláns, s.f).

Los parches de bosque, como los barrancos, difieren en cuanto a los índices del paisaje: de perímetro y área, que señalan el tamaño de hábitat fragmentada que ocupa una determinada especie (Forman y Godron, 1986); el índice de forma, que cuando los parches son irregulares y menos redondos es referido a mayor fragmentación, y el índice de borde, a un paisaje heterogéneo que afecta directa o indirectamente a las especies que habitan en el parche (García, 2011). El problema de estos parches de bosque se constituye por el efecto de isla, que sucede cuando no se tiene en cuenta el diseño de zonas urbanas y los parches no pueden cumplir sus funciones ecológicas naturales por no mantenerse lo suficientemente grandes, se achican por la intervención antrópica y las oportunidades de entrada y salida a la vida silvestre son eliminadas, se pueden volver no viables, perdiendo gradualmente su habilidad para sostener la vida (Forman y Godron, 1986).

La fragmentación se refiere a la pérdida de continuidad de la vegetación natural o de ecosistemas, lo cual afecta desde la estructura hasta el hábitat y la diversidad del paisaje (Gilbert-Norton, 2009). La modificación del hábitat debido a la fragmentación crea parches boscosos aislados o frágilmente conectados, que afectan a las comunidades de fauna silvestre, siendo los primates más sensibles al cambio que otros grupos de vertebrados (Galván, 2015), de los cuales el 36% tiene categoría de amenaza y el 64 % tiene poblaciones en decrecimiento (Estrada et al., 2017). El Perú cuenta con 47 especies de primates de las 504 de todo el mundo, incluidos en 15 géneros y 5 familias (Aquino et al, 2015) uno de ellos es el tocón de San Martín (*Callicebus oenanthe*), endémico e identificado como especie amenazada en la categoría de peligro crítico (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014) que ha encontrado un hábitat en los barrancos de la ciudad de

Moyobamba. Su supervivencia está en peligro por la acelerada destrucción, caza y cambio de las condiciones de su hábitat (Bóveda-Penalba et al. 2009).

Esta investigación forma parte del Estudio de fauna silvestre urbana en la ciudad de Moyobamba realizado por la ONG Asociación Proyecto Mono Tocón, que radica en conocer la situación actual de la fragmentación de los parches de bosque denominados barrancos por medio de los índices del paisaje y la ocupación de estos por parte de *C. oenanthe*, bajo la problemática: ¿Existe relación entre los índices del paisaje y la presencia del mono tocón (*C. oenanthe*) en los barrancos de la ciudad de Moyobamba?

En este contexto, el objetivo general consiste en evaluar la relación entre los índices del paisaje y la presencia del mono tocón (*Callicebus oenanthe*) en los barrancos de Moyobamba, por esto, los objetivos específicos fueron: determinar la condición actual de los índices del paisaje, determinar la presencia del mono tocón (*Callicebus oenanthe*) y analizar el nivel de relación entre los resultados de los objetivos específicos anteriores. Así mismo, la investigación responde a la hipótesis si la presencia de *Callicebus oenanthe* tiene relación significativa con los índices del paisaje de los barrancos de Moyobamba.

El presente informe de investigación consta de tres capítulos, el Capítulo I contiene la revisión bibliográfica para conocer los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la definición de términos básicos. En el Capítulo II, se describen los materiales para la obtención de los datos y el desarrollo de la investigación, por consiguiente, se describen los métodos utilizados a fin de cumplir con los objetivos específicos previstos. Por último, en el Capítulo III, se presentan los resultados del estudio de investigación para dar respuesta a los objetivos planteados, de esta manera, se describen las discusiones con respecto a los resultados obtenidos. Posteriormente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

Loría y Méndez (2017), en su investigación titulada “Uso de hábitat y patrón de actividad del mono cariblanco (*Cebus imitator*) en un agroecosistema cafetalero en la provincia de Chiriquí, Panamá” tuvo como objeto de estudio a poblaciones de primates amenazadas por la supresión y el efecto isla de áreas silvestres. La determinación de presencia/ausencia del primate se realizó por observación directa y con la ocupación de cámaras trampa ubicadas a la altura del dosel. Por observación directa dentro del cafetal, detectaron un grupo de *C. imitator* con 11 individuos. Los resultados recomiendan estrategias de conservación y manejo de agroecosistemas entre bosques y zonas agrícolas contiguas.

Salazar et al. (2017) en su investigación titulada “Evaluación de la conectividad del paisaje en la región Puuc-Chenes, México, con base en los requerimientos de hábitat del jaguar (*Panthera onca*)”, utilizaron programas de información geográfica con componentes como FRAGSTATS, ArcMap e IDRISI para obtener el análisis respectivo de la conectividad estructural y funcional del paisaje, basándose en la presencia y ocupación de *P. onca*. Determinando que la selva fue la cobertura vegetal dominante con el 49.8% del paisaje y el índice de contraste total de los bordes fue de 43.7%; por lo cual, a partir de estos resultados, concluyeron que la región Puuc-Chenes presenta una conectividad del paisaje estructural intermedia, identificándose un corredor adecuado solo para machos y tres corredores para ambos sexos. Es por esto, que, la investigación aportó hallazgos científicos hacia la conservación de fragmentos para sustentar la conectividad del paisaje para el jaguar.

Castilla (2016), en su investigación titulada “Identificación de variables de paisaje y variables de carácter florístico y estructural que explican la presencia – ausencia del *Saguinus oedipus* (*titi cabeciblanco*) en fragmentos de bosque seco tropical en el norte del departamento de Bolívar y Sur del Atlántico”, realizado en Bogotá, concluye que sólo tres fragmentos poseen formas redondas con áreas pequeñas en las que se determinó la ausencia del primate en estudio, por otro lado, dos fragmentos de forma rectangular-oblonga y un irregular con superficies mayores están asociados a la presencia del primate. Se halló una tendencia de presencia en áreas mayores e irregulares en forma, y fragmentos circulares con áreas inferiores a la ausencia.

Goulart et al. (2015), realizó una investigación titulada “El tamaño del parche, el aislamiento funcional, la visibilidad y la permeabilidad de la matriz influyen en la presencia de primates neotropicales en paisajes altamente fragmentados”, en la que determinó que los cambios en el paisaje que interfieren negativamente con la presencia y dinámica de la población de primates afectan la estructura, la composición y, en última instancia, la viabilidad de toda la comunidad. Evaluaron si el tamaño del fragmento, el aislamiento y la visibilidad y la permeabilidad de la matriz (paisaje), siendo importantes para explicar la ocurrencia de tres especies de primates neotropicales. Así mismo, mediante reproducción, verificaron la presencia/ausencia de *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix aurita* y *Sapajus nigritus* en 45 fragmentos de bosque alrededor del municipio de Alfenas, Brasil.

A nivel nacional

Rojas y Pérez (2018), en su investigación titulada “Evidencia preliminar del efecto borde en anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana”, identificaron potenciales especies *Rhinella margaritifera*, *Chiasmocleis bassleri* y especies de *Pristimantis*. Así mismo, los resultados indican la existencia de disimilitud en riqueza, abundancia y fluctuaciones espaciales de anfibios en relación con las distancias y sugiere un efecto borde, por la fragmentación, de al menos hasta los 100 metros de un área deforestada.

Aquino et al. (2015), en su estudio de investigación titulado: “Reconocimiento de primates y amenazas para su supervivencia en bosques pre-montano y montano de la región Cajamarca, Perú”, la metodología señala que los observadores se movilizaron con detenciones de tres a cinco minutos con el fin de escuchar vocalizaciones y/o ruidos realizados por movimientos, saltos o caídas de objetos de los árboles. por cada observación de grupos se registró la presencia de especie, así como la composición y tipo de vegetación.

A nivel regional y local

Goicochea y Saucedo (2018), en su investigación titulada “Evaluación del proceso de inmatriculación de predios urbanos denominados barrancos de la ciudad de Moyobamba con fines de conservación y ecoturismo - 2016” tomaron como área de estudio al predio urbano denominado barranco Malecón San Juan III para la línea base de flora y fauna, registrando la ocupación de las diferentes especies por su presencia o ausencia en dos unidades vegetativas con índices de diversidad, cuyos valores fueron: área deforestada en terraza (Dt) y área de cultivo (Ac) para presencia y “X” para la ausencia. De este modo,

obtuvieron registros de especies de flora y fauna silvestre, en cuanto a mamíferos mayores incorporaron diferentes órdenes taxonómicos, concluyeron que la presencia de primates solo estaba referida al mono pichico (*Saguinus fuscicollis*). Como resultado obtuvieron la elaboración de la propuesta de términos de referencia para la concesión y/o cesión en uso de los predios urbanos denominados barrancos, con la finalidad de ejecución de proyectos de investigación, conservación y ecoturismo.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1 “Mono tocón” (*Callicebus oenanthe*)

Este primate al ser endémico es nombrado como el tocón de San Martín, cuya denominación revela explícitamente que esta especie se encuentra exclusivamente en este departamento. Así mismo, es conocido localmente como mono tocón, llama lluvia o sugkamat (en lengua awajún) (Proyecto Mono Tocón. S.f).

2.2.2 Ubicación taxonómica

De acuerdo con la historia, *Callicebus oenanthe* fue descrito por primera vez en el año 1924 por Thomas. Como es el caso de otros primates, esta especie ha cambiado taxonómicamente en el tiempo, siendo del género *Plecturocebus* de acuerdo con Byrne *et al.* (2016), dividieron el género *Callicebus* en tres por la filogenia de los monos tocones, *Callicebus* y otros dos nuevos géneros *Plecturocebus* y *Cheracebus*. Actualmente, se encuentra considerado como *Callicebus oenanthe* hasta que se realice un análisis filogenético de la especie (Ministerio del Ambiente, 2018).

Sin embargo, en esta investigación se considera a la especie en el género *Callicebus*, tomando en cuenta a Pacheco *et al.* (2020), que refiere a autores como Serrano-Villavicencio *et al.* (2017), Garbino y de Aquino (2018) y Teta (2018), los cuales aseveran una probable modificación de la taxonomía de la especie en mención cuando se realicen futuros estudios con mayores marcadores nucleares y mitocondriales. Así mismo, el listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú del Ministerio del Ambiente (2018) reconoce como sinónimo a *Callicebus oenanthe*, no habiendo una actualización de la CITES y la Lista Roja de la UICN, correspondiendo la siguiente ubicación taxonómica:

| | |
|------------|----------------|
| Clase | : Mammalia |
| Orden | : Primates |
| Suborden | : Haplorhini |
| Infraorden | : Simiiformes |
| Familia | : Pitheciidae |
| Subfamilia | : Callicebinae |

Género : *Callicebus*

El orden Primates (Linneo en 1758), se divide en dos subórdenes: estrepsirrinos (*Strepsirrhini*) y haplorrinos (*Haplorhini*). Ciertamente, los estrepsirrinos poseen nariz curva, siendo los primates que conservaron la estructura nasal primitiva de los mamíferos, siendo esta una superficie desprovista de pelo y con frecuencia húmeda, rodeando las narinas; es lo que se denomina rinario, acompañada de un labio superior partido. Por el contrario, los haplorrinos poseen “nariz simple”, con pelo entre los orificios nasales y el labio superior completamente soldado, sin hendidura media (Casinos, 2014).

El suborden Haplorhini comprende dos infraórdenes, los Tarsiiformes y los Simiiformes. En este último, se diferencian dos parvórdenes (nomenclatura taxonómica por debajo del Infraorden y por encima de Familia): *Platyrrhini* (platirrinos), comúnmente conocidos como monos del nuevo mundo y *Catarrhini* (catarrinos) conocidos como monos del viejo mundo (Caballero, 2016).

La diferencia principal entre platirrinos y catarrinos es la forma y localización de los orificios nasales. Los platirrinos presentan una región nasal formada por dos orificios nasales o narinas separadas y hacia los lados; por el contrario, los catarrinos poseen una región nasal con los dos orificios precipitados hacia adelante y separados por una división estrecha (Caballero, 2016).

En el parvorden platirrinos, o monos del nuevo mundo, se ubican cinco familias: *Callitrichidae*, *Cebidae*, *Aotidae*, *Pitheciidae*, *Atelidae* (Rylands y Mittermeier, 2009).

La familia *Pitheciidae* (pitécidos), está integrada por cuatro géneros distribuidas en dos subfamilias: *Pitheciinae*, con los géneros *Cacajao*, *Chiropetes*, *Pithecia*; *Callicebinae*, con el género *Callicebus*, haciendo un total de 54 especies (Groves, 2005). Los pitécidos se distribuyen primeramente en las selvas tropicales de América del Sur (cuenca del Orinoco, del Amazonas y al sureste de Brasil) (Myers *et al.*, 2008). Los titíes (*Callicebus*) son los más pequeños y los uacarís (*Cacajao*) los más grandes. En la familia de los pitécidos se encuentran cuatro géneros con diferencias en su aspecto físico, sin embargo, estos comparten semejanza en la morfología dental, debido a que poseen dientes caninos orientados con dirección lateral y distantes de los incisivos por un diastema. Así mismo, los incisivos se angulan anteriormente y con la forma de los caninos, componen una adaptación para alimentarse de frutas y semillas de corteza dura (Myers *et al.*, 2008).

La subfamilia *Callicebinae* fue dividida en tres géneros por Byrne *et al.* (2016): *Callicebus*, *Cheracebus*, *Plecturocebus*. El género *Callicebus*, comúnmente conocidos con el nombre de titís, varían de coloración, pero son similares en sus aspectos físicos, como el pelaje

largo y suave, con una cola cubierta de pelos y no prensil. En cuanto a su comportamiento, son diurnos y arbóreos, habitando por preferencia el bosque denso cercano a cuerpos de agua. Son territoriales y se defienden con gritos y persiguiendo a los extraños, además, el arreglo personal y comunicación son determinantes para la cooperación en la familia (Nowak, 1999).

Estos primates consumen en proporción más pulpa de fruta que los demás géneros, así mismo, algunas especies complementan su dieta con insectos y hojas (Myers et al., 2008).

2.2.3 Descripción de *C. oenanthe*

C. oenanthe fue descrito por vez primera por Thomas en el año 1924. Es una especie endémica presente en la cuenca del río Mayo, en el departamento de San Martín, Perú (De Luycker, 2007). Por nombre común se le conoce como Tocón de San Martín, Tití de los Andes, Tití del Alto Mayo, Tocón Andino y en el idioma awajún como Sugkamat (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, 2020).

Callicebus oenanthe posee un pelaje de color pardo-agutí, con un aspecto denso y fino, le rodea la cara un anillo de pelos cortos blanquecinos y la coronilla se caracteriza por ser pardo-grisácea de pelaje corto. En cuando a sus extremidades posteriores poseen una tonalidad de color pardo-rojizo (Aquino y Encarnación 1994).

De acuerdo con Mark (2003) y De Luycker (2006), se ha determinado variabilidad de color del manto más claro u oscuro, por otro lado, Aldrich (2006), Bóveda-Penalba *et al.* (2009), Vermeer *et al.* (2011), dieron reportes de la ausencia del anillo blanco en el rostro de algunos individuos.

2.2.4 Hábitat de *C. oenanthe*

La especie reside en bosques ribereños, inundados o en las que por estaciones están inundados, y de altura, así mismo, es posible su presencia en bosques alterados y/o secundarios (De Luycker 2006). Además, Mark (2003), concluyó que el primate se liga mayoritariamente en ecosistemas ribereños o inundados; por otro lado, Bóveda-Penalba *et al.* (2009), la da a conocer en bosques de altura y determina que la especie no se deriva a un solo ecosistema en particular.

2.2.5 Amenazas de *C. oenanthe*

La principal y latente amenaza para el primate es la desaparición y fragmentación de su hábitat (Mark, 2003). En la región San Martín la cifra de bosques deforestados supera el 30% (Aquino et al. 2017), hecho que se presenta en incremento en zonas bajas,

casualmente ecosistemas de presencia de la especie (De Luycker, 2006; Bóveda-Penalba et al. 2009).

2.2.6 Detección de presencia-ausencia

Se fundamenta en la identificación y/o búsqueda no sistemática de todo tipo de señales para fundamentar la presencia de la especie o grupo en estudio (observación, vocalización, olores, y/o rastros) (Rabinowitz, 2003; Ross y Reeve, 2011), independientemente de su abundancia (número de individuos que tiene cada fragmento), siendo útil para relacionar la presencia de una especie en el transcurso de gradientes ambientales, tipo de hábitat, paisajes, ecosistemas, umbrales, etc (Fontúrbel, s.f).

2.2.7 Fragmentación del paisaje

Esta sucesión provocada en un paisaje, está referida a la transformación por la que los usos del suelo se disgregan en un sentido espacial, generando una variación de las relaciones de continuidad por uno o diferentes usos que pueden existir. Así también, es conocido como un fenómeno que tiene por lugar, principalmente, por consecuencia de alteraciones de origen antrópico, además, podemos atribuir a desastres naturales y en escenarios como los ambientes naturales, rurales, urbanos o mixtos, perjudicando a la naturaleza, al paisaje, y comprometiendo a la calidad de vida urbana (Wei y Zhang, 2012).

La fragmentación urbana apertura un claro panorama para entender e identificar aquellas características y los modelos de crecimiento urbano y los impactos que se generan en un determinado espacio geográfico. En su estudio, podemos caracterizar los cambios perceptibles en las zonas urbanas y cómo ocurre su evolución en el tiempo. “El estudio de la fragmentación se ha tocado con múltiples objetivos, por ser determinante en estudios socio-económicos, ecológicos y en la gestión del territorio, al llegar a su análisis se adquieren las maneras precisas de un armónico desarrollo territorial” (Salinas, 2009).

2.2.8 Ecología del paisaje

El surgimiento de la ecología del paisaje (*Landscape ecology*), posee una precisa articulación con la geografía, que, como perspectiva científica fue definida y establecida a finales de la década de 1930 por el geógrafo Carl Troll, utilizando por primera vez la expresión *landscape ecology*, bajo la definición de ser el estudio de toda la complejidad de relaciones causa-efecto existentes entre las comunidades de seres vivos y las condiciones ambientales en un espacio específico del paisaje (Troll, 1939).

Por lo expuesto, podemos definir la ecología del paisaje como aquella visión holística de la realidad que pretende integrar todo lo posible su dinámica complejidad. Se trata de la

visión de síntesis que se sustenta fundamentalmente en la inclusión, por un lado, de la interpretación de la heterogeneidad horizontal, un enfoque propio de la geografía que resalta importancia en la distribución de los paisajes en el territorio. Por otro lado, el análisis de la heterogeneidad vertical, un criterio propio de la ecología, que suma importancia en la interrelación entre los seres bióticos y abióticos en un área determinada de paisaje.

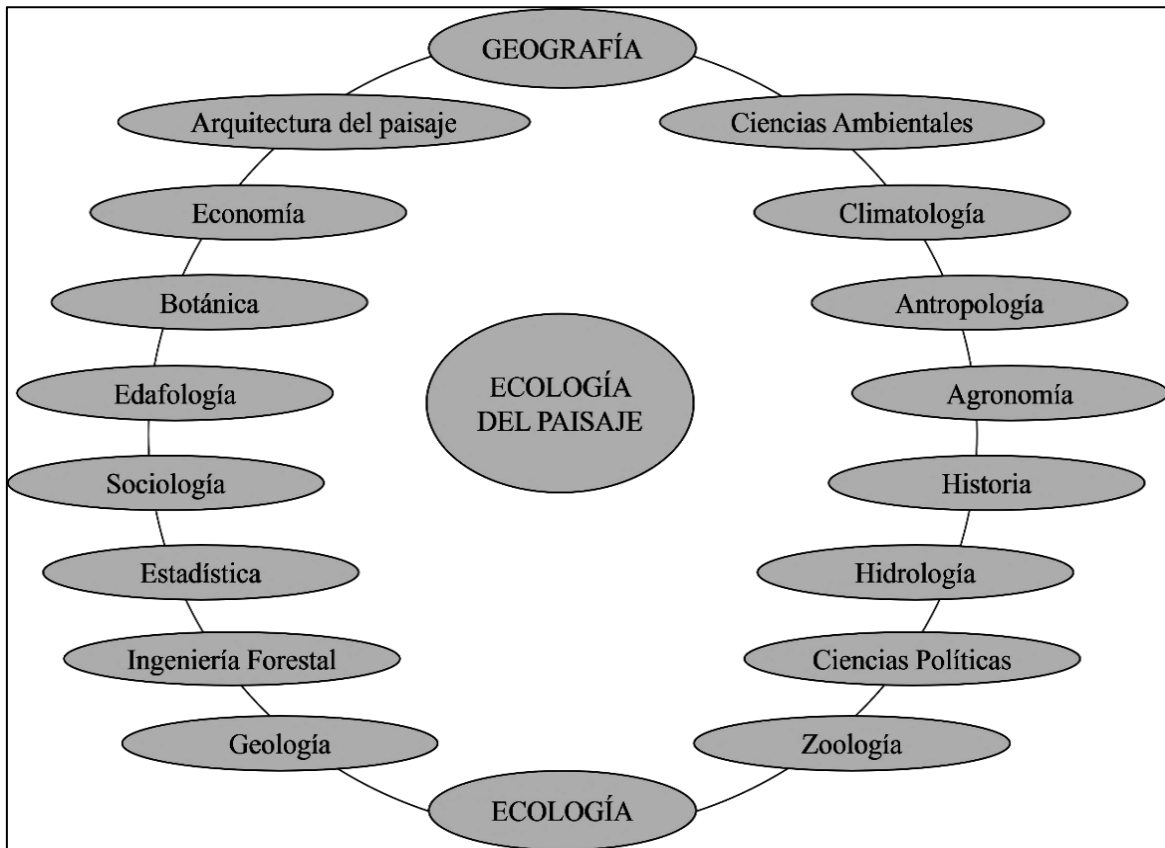


Figura 1.

Disciplinas en la ecología del paisaje. Adaptado de La compleja diversidad de disciplinas que ayudan a configurar la ecología del paisaje y su vocación holística, por Vila et al., 2006. p.155.

2.2.9 Elementos del paisaje

Un mosaico es el elemento base para la exégesis del paisaje, compuesta por un grupo de elementos. El mosaico y la separación de los componentes que lo conforman se utilizan y analizan desde una escala microscópica hasta una que abarque todo el planeta. La distinción de elementos es posible por tres mecanismos: la dinámica natural, con sus perturbaciones, las diferencias en el sustrato, y, no menos importante, la actividad humana (Vila et al., 2006).

En el mosaico podemos diferenciar tres grandes tipos de elementos: los fragmentos, los corredores y la matriz (Vila et al., 2006):

Los fragmentos: son las diversas unidades morfológicas que se pueden diferenciar en un determinado territorio o área de estudio.

Los corredores: son las conexiones existentes y persistentes entre unos fragmentos y otros, en el mismo territorio.

La matriz: es aquel complejo integrado por fragmentos y corredores. En un sentido funcional, la matriz se interpreta correctamente cuando se conoce un elemento que domine en el territorio. Este último, abarca gran parte de la superficie y que presenta conexiones para cumplir una labor imprescindible en la dinámica que posee el paisaje. La diferencia que se espera conocer de la parte dominante, no se evidencia fácilmente para establecerla en el territorio (Vila et al., 2006).

La distinción de aquellos elementos morfológicos fundamentales, dan inicio a un conjunto diverso de probabilidades de valoración cuantitativa con el solo objetivo de analizar lo que ocurre en un espacio geográfico en un determinado tiempo o en el cálculo de los cambios en periodos de tiempos y la inmersión paisajística, ecológica, etc. En conclusión, la superficie, la forma, el número y el modo en el que se disponen los elementos del paisaje condicionan de forma clave su realidad y su dinamismo, así mismo, sus perspectivas futuras (Vila et al., 2006).

2.2.10 La superficie de los fragmentos

Esta disposición morfológica posee una verídica correlación con la diversidad de especies que se encuentran en la misma superficie. Por esto, la teoría de la isla biogeográfica presentada por McArthur y Wilson (1963 y 1967), declara la reducción progresiva de la diversidad biológica y de las dimensiones de aquellas poblaciones que habitan o con presencia en la superficie, por consecuencia de disminuir la dimensión de los fragmentos.

2.2.11 Efecto área

La disminución de la diversidad biológica junto a la dimensión de los parches se conoce como el efecto área, promovida por un decrecimiento de la mitad de poblaciones desde una disminución de diez veces la superficie (Vila *et al.*, 2006).

De lo anterior, decimos que, al disminuir el tamaño de la población de una determinada especie, la población desciende hacia 0 hasta producirse una extinción inminente (Wilson, 1992). Además, se entiende de la siguiente manera: un aumento de la extensión de los fragmentos favorece el mantenimiento de poblaciones mayores y más diversas. De todo lo mencionado, se cumple este principio como un aumento en progreso de la cantidad de especies hasta el momento por el que el aumento del lugar deje de ser motivo del aumento de la biodiversidad que está presente, el punto es denominado minimum area point (Vila et al., 2006).

2.2.12 La forma de los fragmentos

La forma de los fragmentos es fundamental y exclusiva, e incluso es considerada de mayor importancia que la dimensión del parche o matriz dominante, está relacionada a las acciones de origen antrópico y a las condiciones naturales (topografía, litología, etc.). De acuerdo con las condiciones naturales abre paso a formas curvilíneas e irregulares, por el contrario, las acciones de origen antrópico se derivan al incremento de formas rectilíneas. Es por esto, que, moderar acciones antrópicas permiten diversificar las formas; de lo contrario, por la intensidad en incremento no permite una diversificación en el paisaje. A modo general, podemos considerar a formas compactas para tomar acciones de conservación de la biodiversidad; poseer formas irregulares generan intercambios de las especies con su ambiente, así también, las formas dispuestas en redes o en modo de laberintos generan una fluida movilización o transporte de las formas de vida (Forman, 1995).

2.2.13 Métodos cuantitativos en la ecología del paisaje

La aplicación de métodos cuantitativos en la ecología del paisaje genera resultados que se clasifican en los denominados índices de paisaje. Los índices de paisaje aportan interesantes datos numéricos sobre la composición y la configuración de los paisajes, la proporción de cada cubierta del suelo o la superficie y la forma de los elementos que lo conforman (Gustafson, 1998).

En este sentido, los índices de paisaje generan información científica para comparar diferentes configuraciones paisajísticas, trabajar en una misma área en momentos temporales que difieren y/o en la determinación de futuros escenarios en el territorio (Gustafson, 1998).

La ecología del paisaje, por medio de sus métodos cuantitativos, permite su aplicabilidad en tres niveles (McGarigal y Marks, 1995):

a) A nivel de parche o fragmento. Los cálculos se aplican para cada fragmento de forma particular o individual. Es el nivel útil en casos como la determinación del fragmento de mayor superficie entre todos los representados en el territorio geográfico o área de estudio.

b) A nivel de clase. Los cálculos se aplican por cada conjunto de fragmentos de una misma clase en el paisaje, en otras palabras, aquellos que poseen el mismo valor o que representan el mismo tipo de uso del suelo, hábitat, etc. Es el nivel oportuno para responder a cómo podrían ser los bosques, calcular cual es la superficie que ocupa una determinada cobertura del suelo, o la extensión media representada por los fragmentos de bosque existentes.

c) A nivel de paisaje. Cuando los cálculos se desarrollan en todo el paisaje en estudio (tratado de los fragmentos y clases en paralelo). Generando resultados hacia un grado heterogéneo u homogéneo en el área que se aplicaron los cálculos.

2.2.14 Tipos de índices del paisaje

Vila, 1995, de acuerdo con McGarigal et al. (1995) y Botequilha et al. (2006), categoriza a los índices del paisaje en cinco grandes grupos:

Índices de área, superficie, densidad y variabilidad. Este grupo está centrado en el número de fragmentos que conforman el área de estudio y en las características de dimensión de un determinado paisaje, con el fin de presentar una primera aproximación general a las características morfológicas.

Índices de ecotono y hábitat interior. Es el grupo que permite realizar cálculos sobre el hábitat de borde, o la amplitud del ecotono, en relación con el hábitat interior.

A nivel de paisaje, para McGarigal y Marks (1994), las métricas de contraste se orientan en los bordes como límites y un determinante impedimento ante el movimiento de los seres vivos, así mismo, hacen referencia a cómo los bordes inciden en la conectividad del paisaje.

Índices de distancia, vecindad y conectividad. Los índices de este grupo permiten calcular la distancia existente desde el hábitat de borde y ecotono de un fragmento en un paisaje hasta el fragmento más próximo al mismo tipo.

Índices de diversidad del paisaje. Se agrupan los índices que proporcionan información relevante para comparar diversos paisajes, así como la evolución de un paisaje en diferentes épocas históricas o periodos de tiempo.

Índices de forma. Estos se basan en las características de forma de los fragmentos que configuran un determinado paisaje para ser medido.

2.2.15 Efecto de borde

El efecto de borde es un evento que, en la mayoría de situaciones, está ligado a la fragmentación, destrucción o degradación de un hábitat. Al fragmentarse un hábitat, lo que sucede es un incremento de perímetro, generándose nuevas fronteras y produciéndose así un incremento del efecto de borde. En otro sentido, la fragmentación fomenta la ruptura en la continuidad entre hábitats, a partir de esto, disminuye el éxito reproductivo, así como el intercambio genético y, en consecuencia, la diversidad genética (producido por una disminución en la circulación de animales entre hábitats).

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1 . Contexto de la investigación

Ubicación política y geográfica de la ciudad de Moyobamba

La investigación se realizó en el distrito de Moyobamba, considerada como ciudad con mayor antigüedad en el oriente del Perú, capital de la provincia homónima y capital del departamento de San Martín. La provincia de Moyobamba se ubica en la margen derecha de la cuenca del río Mayo, creada bajo decreto el 7 de febrero de 1866, cuenta con una superficie total de 2,737.57 Km², sus distritos son: Moyobamba, Calzada, Habana, Jepelacio, Yantaló y Soritor (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2019).

El distrito de Moyobamba está a una altitud de 96 m. sobre el nivel del río y a 860 m.s.n.m., siendo el distrito más extenso con 280, 814.79 Ha., ocupa el 70.07 % de la provincia. Sus coordenadas geográficas son 06° 02' 00'' de latitud y 76° 58' 19'' de longitud (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2019).

Límites de la ciudad de Moyobamba

Los límites de la ciudad (Municipalidad Provincial de Moyobamba, 2019):

Norte: zonas planas, dedicadas al uso agrícola, limitado naturalmente por el río Mayo.

Sur: se encuentran los barrancos que la diferencian de los bosques (aledaños a los Baños Termales San Mateo).

Este: limitada por la quebrada de Rumiyaçu.

Oeste: limitada por la quebrada de Indañe.

Geomorfología de la ciudad de Moyobamba

El Instituto Nacional de Defensa Civil – Perú (Indeci) (s.f), describe la geomorfología de la ciudad de Moyobamba por sus rasgos geomorfológicos que se encuentran fuertemente controlados por las estructuras derivadas por procesos tectónicos de esos años y por el tipo de litología, así como los eventos que continúan ocurriendo como los formadores de la geomorfología, establecido en primer lugar por el constante alineamiento estructural Nor-este de la cordillera oriental que manifiesta el tectonismo peculiar de la zona andina y de los acontecimientos cenozoicos aludidos a los periodos neógenos y cuaternarios.

Topografía de la ciudad de Moyobamba

El 74% de la ciudad posee pendientes mayores al 26% sobrante, el territorio cercano a la margen derecha del río Mayo posee pendientes de un 5% (con referencias a características suaves y onduladas), propiedad importante de esta zona que permite el asentamiento de un gran número de centros poblados (Instituto Nacional de Defensa Civil - Indeci, s.f)

Influencia en el área urbana desde el enfoque micro-regional

La ciudad de Moyobamba concentra y mantiene las actividades de carácter político, administrativo y de servicios como capital departamental de San Martín. Sin embargo, manifiesta su rudimentaria consolidación urbana por su tipo de emplazamiento en relación con la carretera Belaúnde Ferry (de manera tangencial) y en torno a sus características físicas, fraccionadas por la distribución en su territorio de depresiones topográficas (barrancos) que no facultan una continuidad urbana (Instituto Nacional de Defensa Civil - Indeci, s.f).

La micro región se encuentra ubicada en “zona sísmica alta”, por determinarse que las manifestaciones sísmicas encontradas en esta zona están estrechamente enlazadas a fallas geológicas superficiales de reciente formación, que son parte de la falla tectónica que deforma la Cordillera de los Andes desde tiempos geológicos (Instituto Nacional de Defensa Civil - Indeci, s.f).

Contexto histórico de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

La ciudad de Moyobamba desde sus inicios, cuando fue nombrada y establecida como capital de la Intendencia General de Maynas del año 1540 al año 1804, según las referencias históricas, se localizaba en una planicie llana, sin la presencia siquiera de los barrancos característicos de su configuración actual. Se explica la formación de estos, por los terremotos de la época, que produjeron grandes grietas que, con el transcurrir de los años, se convirtieron en los accidentes topográficos que conocemos en la contemporaneidad. Su crecimiento transcurrido en la primera mitad del siglo pasado es poco significativo, esto se sostiene hasta el año 1970 con la ejecución y apertura de la carretera Fernando Belaúnde Terry, la cual abre el paso a posicionarse como un conglomerado urbano con el total del territorio nacional (Instituto Nacional de Defensa Civil - Indeci, s.f).

La existencia de erosión de laderas en los barrancos, está manifestada a modo de surcos y cárcavas en el área. Inicia con canales muy delgados que, por persistencia de la erosión,

pueden profundizarse a decenas de metros (Figura 2). La erosión está ligada al proceso de escorrentía o arroyada, en esta última, es normal que posea una profundidad pequeña, solo pocas veces superior a un centímetro. Es donde a partir de allí y por acción de la lluvia, las partículas se desplazan en el sentido de la máxima pendiente y generan una excavación que tiende a incrementarse con la velocidad con la que ocurre la erosión (Núñez, 2014).

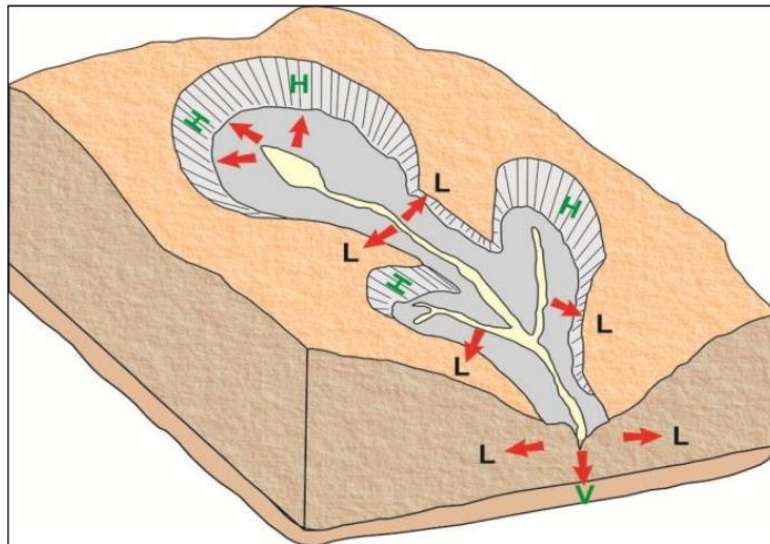


Figura 2.

Forma como se manifiesta la erosión de laderas en una ladera de montaña. H: erosión de cabecera, L: erosión lateral y V: erosión vertical. Tomada del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua (Universidad de Salamanca. S.f)

De acuerdo a la zonificación de Peligros Geológicos – Climáticos realizados en el Mapa de peligros de la ciudad de Moyobamba (Indeci, s.f), la zona de taludes y barrancos se encuentra en la categoría de Peligro Muy Alto, por la existencia de erosión hídrica y deslizamiento de suelos blandos (areno limoso), en ese periodo de tiempo se producía un deslizamiento progresivo del talud con cercanía al Hotel Puerto Mirador ubicado en el barrio de Zaragoza. Así mismo se determinó como Peligro Alto a los sectores que se encontraban de la quebrada de Rumiyacu bajo hasta su desembocadura en el río mayo, y la zona de los taludes y barrancos; en la categoría de Peligro Muy Alto, a la zona de taludes y barrancos, Puerto Tahuishco, Azungue y Shango.

La morfología de la actual área urbana de Moyobamba es muy discontinua y, en muchas zonas, se encuentra desarticulada dada la configuración topográfica que ha sido generada por los barrancos y su transformación en el tiempo, según el Instituto Nacional de Defensa Civil – Indeci (s.f), así mismo, menciona que, en el casco urbano, se distinguen depresiones

topográficas a considerar como importantes; algunas están dispuestas en forma leve (taludes con pendientes moderadas) y en otras muy profundas (barrancos), por ende, la amenaza que estas generan, debido a la fragilidad de su emplazamiento cuando existen épocas con altas precipitaciones pluviales.

Procesos antrópicos hacia los barrancos de la ciudad de Moyobamba

El Instituto Nacional de Defensa Civil – Perú (s.f) menciona los procesos antrópicos que se generan en la ciudad de Moyobamba:

Almacenamiento de residuos sólidos a casi la totalidad de los barrancos que la rodean, generando un foco infeccioso que atentan contra la salud de las personas y el medio ambiente. Así mismo, el vertimiento de aguas residuales a los barrancos produce contaminación ambiental y erosión de los taludes de los mismos.

Los efluentes directos y sin control alguno de la evacuación pluvial de las edificaciones de la ciudad, lo que ocasiona un perdurable deterioro de las vías no pavimentadas y con ello el desemboque libre hacia los barrancos.

Asentamiento de población en los bordes y taludes de los barrancos, en consecuencia, la degradación del territorio en dichos sectores, lo que dificulta efectuar una certera intervención a nivel de proyectos urbanos de inversión, hasta que no se sanee legalmente la ocupación ocurrida.

Contexto jurídico de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

De acuerdo con el Estado Peruano (s.f) define a una Ordenanza Municipal como aquel acto normativo por el que se manifiesta el Concejo Municipal con carácter de administración de su sección de Provincia en asuntos importantes y de influencia para la población y de aplicarlo y cumplirlo por su carácter obligatorio cuando se dé efectiva su publicación. En este contexto, la Municipalidad Provincial de Moyobamba ha generado ordenanzas para la gestión de los barrancos, como son:

Ordenanza Municipal N° 388 – MPM: Ordenanza que establece los lineamientos para la sesión de uso y/o afectación en uso de inmuebles y/o predios denominados barrancos de propiedad de la Municipalidad Provincial de Moyobamba. 2017.

Ordenanza Municipal N° 432 – MPM: Lineamientos para el otorgamiento de derecho de cesión o afectación en uso, de las zonas intangibles denominadas “barrancos” de propiedad de la Municipalidad Provincial de Moyobamba. 2019.

3.1.2 Periodo de ejecución

A continuación, se presenta la Tabla 1, en la que se detalla el procedimiento por etapas y periodos de ejecución de la investigación.

Tabla 1

Periodo de ejecución de la investigación

| ETAPAS / ACTIVIDADES / TAREAS | MES DE EJECUCIÓN | | | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Etapa preliminar | | | | | | | | |
| 1.1 Revisión bibliográfica de las variables de la investigación y del área de estudio. | x | | | | | | | |
| 1.2 Reconocimiento de equipos e instrumentos. | x | | | | | | | |
| 1.3 Identificación del área de estudio, vías de acceso y ubicación. | x | | | | | | | |
| 1.4 Elaboración del cronograma para las salidas a campo. | x | | | | | | | |
| 1.5 Adiestramiento con ensayos de campo sobre la metodología y uso de los instrumentos y equipos | x | | | | | | | |
| 2. Etapa de campo | | | | | | | | |
| 2.1 Estudio de presencia/ausencia de <i>C. oenanthe</i> en los barrancos de Moyobamba | | x | x | x | x | | | |
| 2.2 Recolección de datos sobre los índices del paisaje de los barrancos de Moyobamba | | | | | x | x | | |
| 3. Etapa de gabinete | | | | | | | | |
| 3.1 Sistematización de la información | | | | | x | x | | |
| 3.3 Análisis e interpretación de resultados | | | | | | x | x | |
| 3.4 Elaboración y presentación del informe de tesis | | | | | | | x | x |

3.1.3 . Autorizaciones y permisos

La ejecución de la investigación se realizó por aprobación de la Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ecología, mediante Resolución N° 014-2022-UNSM/CFT/FE.

La investigación titulada “Relación entre índices del paisaje y la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba”, forma parte de un estudio de investigación de la ONG Proyecto Mono Tocón, quienes acompañaron y validaron cada etapa de la investigación (Ver Anexo 1).

3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La investigación se realizó en el contexto de la pandemia por la COVID-19, por lo que se hizo cumplimiento del Decreto Supremo N° 118-2022-PCM (Presidencia del Consejo de Ministros - PCM, 2022), que en el artículo 4.- Restricciones al ejercicio de derechos, menciona lo siguiente:

4.1 Es obligatorio el uso de una mascarilla KN95, o en su defecto una mascarilla quirúrgica de tres pliegues y encima de esta una mascarilla comunitaria (tela), en establecimientos de salud, vehículos del servicio de transporte terrestre de personas y espacios cerrados sin ventilación.

3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales

De acuerdo con el sistema de variables de la presente investigación, los principios éticos poseen relevancia absoluta en cada etapa de su ejecución, por el ingreso a los ecosistemas naturales denominados “barrancos” en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Moyobamba, así como durante el estudio de *C. oenanthe* para no influir en el normal funcionamiento de sus respuestas fisiológicas, se cumplieron los principios de beneficencia y no maleficencia, justicia, integridad científica, responsabilidad y respeto al ecosistema.

3.2. Sistema de variables

3.2.1 . Variables principales

Las variables concretas relacionadas de forma directa con los tópicos de la investigación, son:

Variable independiente: Índices del paisaje de los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Variable dependiente: Presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

3.2.2 Variables secundarias

Ecología de *Callicebus oenanthe*. Para el estudio de presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba se consideraron los presupuestos de actividad del primate, utilizando el de vocalización (comportamiento social) para determinar el horario de 6:00 am a 8:30 am en el estudio de investigación.

3.3 Procedimientos de la investigación

3.3.1 Objetivo específico 1: Determinar la condición actual de los índices del paisaje de los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Levantamiento de información en campo

Durante la etapa de campo se ocupó un instrumento de recolección de la información, esta fue una ficha de campo (Ver Anexo 2), en la que se consideraron ítems específicos sobre el área de los barrancos, de los posibles accesos y de observaciones que podrían ser recurrentes al momento de realizar cada una de las salidas de campo.

Es importante mencionar que se realizó una etapa de pre-campo, que consistió en el registro y georreferenciación de los predios urbanos denominados por la Municipalidad Provincial de Moyobamba como barrancos, utilizando el sistema de información geográfica Google Earth Pro (Ver Anexo 2).

La recolección de datos respondió a la investigación por ser de tipo aplicada, debido a que se planteó una alternativa de demostrar las condiciones morfológicas que diferencian a los barrancos entre sus índices del paisaje para tener una aproximación cuantificada de su fragmentación y proponer soluciones para su conservación como ecosistema que brinda servicios, entre ellos de ser hábitat de fauna silvestre representativa y endémica como el primate en estudio. Las variables de la investigación no fueron manipuladas respondiendo al nivel no experimental y de diseño correlacional.

Determinación de índices del paisaje de los barrancos

Los índices del paisaje se determinaron con el componente ArcMap 10.8 del programa ArcGIS, a nivel de parches (referido a los barrancos) de acuerdo con la Tabla 2. Los índices del paisaje cuantificados metodológicamente fueron:

Área (A): Medida de superficie correspondiente a cada uno de los fragmentos.

Perímetro (P): Longitud calculada de los contornos de los fragmentos.

Índice de forma (P/A): equivale al perímetro del fragmento (en m), dividido por la raíz cuadrada del área del fragmento (en m²); se interpreta por medio de la Tabla 3, cuanto mayor el valor del índice, más irregular es el parche.

Borde total (TE): Suma del perímetro de los fragmentos expresado en metros.

Densidad de borde (ED). Se calculó por el total de bordes y el área del paisaje.

Tabla 2*Listado de los barrancos de la ciudad de Moyobamba*

| N° | Barranco | N° | Barranco |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1 | Belén 01 | 21 | Mama Shofi 02 |
| 2 | Belén 02 | 22 | Pelejo-a |
| 3 | Belén 03 | 23 | Pelejo-b |
| 4 | Belén 04 | 24 | San Francisco |
| 5 | Belén 05 | 25 | San Martín |
| 6 | Belén 06 | 26 | San Pedro |
| 7 | Belén 07 | 27 | Santa Ana 01 |
| 8 | Cococho 01 | 28 | Santa Ana 02 |
| 9 | Cococho 02-a | 29 | Shango 01 |
| 10 | Cococho 02-b | 30 | Shango 03 |
| 11 | Cococho 03 | 31 | Shango 04 |
| 12 | Doñe-b | 32 | Shango 05 |
| 13 | Fachin | 33 | Shango 06 |
| 14 | Fonavi-II | 34 | Tipinillo 01 |
| 15 | M San Juan 01 | 35 | Tipinillo 02 |
| 16 | M San Juan 02 | 36 | Tumino 01 |
| 17 | M San Juan 03 | 37 | Tumino 02 |
| 18 | M San Juan 04-a | 38 | Tumino 02-b |
| 19 | M San Juan 04-b | 39 | Tumino 03 |
| 20 | Mama Shofi 01 | 40 | Tumino 04 |

Tabla 3*Rangos del índice de forma*

| Rangos | Descripción de la forma |
|---------------|--------------------------------|
| < 1.25 | Redondo |
| 1.25–1.50 | Oval-redondo |
| 1.51–1.75 | Ovaloblongo |
| 1.76 – 2.00 | Rectangular-oblongo |
| > 2 | Irregular |

3.3.2 Objetivo específico 2: Determinar la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Levantamiento de información en campo

Durante la etapa de campo se recolectaron los datos con una ficha de campo (Ver Anexo 2), en la que se consideraron espacios para referir la presencia de *C. oenanthe* en cada punto de muestreo al interior de los barrancos; en caso contrario, también se consideró completar la ficha refiriendo a la ausencia del primate en el momento de realizar el estudio de investigación.

Es importante mencionar que se realizó una etapa de pre-campo, que consistió en realizar ensayos de salidas al campo en parches de bosque con presencia de *C. oenanthe* para ejercitar la recolección de datos en campo, reconocer la metodología, las técnicas y el manejo de los equipos.

Estudio de presencia-ausencia

En primer lugar, en el programa ArcGIS 10.8 se trabajó el mapa de la ciudad de Moyobamba, con los barrancos previamente delimitados por polígonos (dibujados a mano alzada), colocando una capa de cuadrantes para conocer cuántos de estos se sobrepone al área de los barrancos (Ver Anexo 3), este procedimiento fue determinante para identificar los puntos de muestreo al interior de los barrancos.

Para determinar la presencia de *C. oenanthe* se ocupó la metodología de puntos de escucha para realizar la detección de la especie, por vocalización y/o observación. En los cuarenta barrancos se identificaron y georreferenciaron puntos de muestreo, el número de puntos se determinó de acuerdo a los cuadrantes (25 m largo y 25 m de ancho) sobrepuestos en cada uno de los barrancos con ayuda del mapa de la ciudad de Moyobamba. Es necesario recalcar que, en aquellos barrancos menores a una hectárea, se utilizó el criterio del investigador para ubicar un punto de tal manera de permita abarcar todos los cuadrantes o acercarse a un medio que los considere en su totalidad.

La metodología de puntos de escucha se acompañó con la técnica de playback, que consiste en reproducir la vocalización del primate para acercarlo al punto de escucha, la reproducción se realizó en un periodo de 2 minutos, pudiendo realizarse únicamente dos repeticiones en el barranco, con un intervalo de 10 minutos entre cada reproducción. Esta técnica sólo se utilizó cuando los rangos de escucha se encontraban lejanos al momento de realizar el estudio, o cuando no se registró observación y escucha en un determinado tiempo.

El estudio de presencia-ausencia permitió detectar a *C. oenanthe* dos veces por semana, un día entre lunes y viernes y otro día en sábado o domingo, en el intervalo de 6:00 am a 8:30 am, por ser el pico de actividades que realiza en un día.

Se registraron datos de observación y/o escucha de vocalizaciones del primate en mención, se contaron todos los puntos de muestreo, se hayan o no registrados datos de la presencia.

Toda la información recopilada en campo se organizó en una base de datos en el programa Excel para elaborar gráficos e interpretarlos, para cumplir con la variable de estudio y el objetivo de la investigación.

3.3.3 Objetivo específico 3: Analizar el nivel de relación entre los índices del paisaje y la presencia de *C. oenanthae* en la ciudad de Moyobamba.

La base de datos de cada variable de investigación se procesó, analizó e interpretó en gabinete por medio de los programas estadísticos Excel y R, utilizando el modelo de distribución binomial de acuerdo con los ensayos repetidos e independientes que se realizaron sobre la presencia o ausencia de *Callicebus oenanthae* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba. La contrastación de la hipótesis para conocer la relación entre las variables de estudio, se realizó con el coeficiente de correlación de rangos de Kendall, el análisis e interpretación de los resultados obtenidos por el programa estadístico R se presentan por medio de tablas, gráficos y figuras.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 . Resultado específico 1: Determinación de los índices del paisaje de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

Los resultados se obtuvieron por medio de la extensión ArcMap del software ArcGIS 10.8, para determinar los cuatro índices del paisaje seleccionados en el proyecto de investigación: área, perímetro, forma y densidad de borde de los barrancos.

El paisaje de la ciudad de Moyobamba es de 1 213 ha. La cobertura predominante corresponde a la zona urbana con una dimensión total de 1 102.926 ha, y los parches en el paisaje corresponde a los barrancos con 110.074 ha en total.

Las áreas de los barrancos poseen pequeñas matrices impactadas en su mayoría por las actividades antropogénicas que se generan en su alrededor e interior, así mismo, por el efecto de los procesos ecológicos, este último no causa los efectos adversos acelerados por los que los barrancos se encuentran fragmentados en pequeños parches o desaparecidos por completo.

Todos los bordes de los barrancos poseen lóbulos y concavidades que dificultan la distribución y capacidad de existencia de la flora y fauna silvestre. Por otro lado, en el borde y al interior de cada uno de los barrancos se encontraron impactos negativos por causas antrópicas como el almacenamiento de residuos sólidos dispersos y puntuales, zonas de botadero, cambio de uso del suelo, ocupación del área para construir y para realizar prácticas de crianza de animales domésticos de granja (porcina y avícola) y de compañía (perros y gatos), así como el ingreso libre de animales callejeros de la ciudad.

Cuantificación del área de los barrancos

Tabla 4

Área de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

| ID | SECTOR | ÁREA (ha) | ÁREA (m ²) |
|----|---------|-----------|------------------------|
| 1 | BELÉN 1 | 1.045 | 10453.574 |
| 2 | BELÉN 2 | 1.214 | 12136.860 |
| 3 | BELÉN 3 | 0.920 | 9199.667 |
| 5 | BELÉN 4 | 1.610 | 16100.114 |
| 4 | BELÉN 5 | 2.063 | 20631.276 |
| 6 | BELÉN 6 | 0.721 | 7209.644 |

| ID | SECTOR | ÁREA (ha) | ÁREA (m ²) |
|----|---------------|-----------|------------------------|
| 7 | BELÉN 7 | 0.391 | 3907.496 |
| 8 | COCOCHO 1 | 0.363 | 3630.310 |
| 9 | COCOCHO 2A | 12.090 | 120902.213 |
| 10 | COCOCHO 2B | 0.482 | 4820.123 |
| 11 | COCOCHO 3 | 0.921 | 9211.656 |
| 12 | DOÑE B | 1.018 | 10184.912 |
| 13 | FACHÍN | 3.976 | 39758.938 |
| 14 | FONAVI 2 | 1.155 | 11546.600 |
| 15 | MAMA SHOFI 1 | 1.429 | 14293.003 |
| 16 | MAMA SHOFI 2 | 2.765 | 27652.210 |
| 17 | PELEJO A | 2.115 | 21146.722 |
| 18 | PELEJO B | 0.216 | 2155.571 |
| 19 | SAN FRANCISCO | 2.688 | 26876.553 |
| 20 | SAN JUAN 1 | 2.667 | 26671.290 |
| 21 | SAN JUAN 2 | 4.185 | 41854.213 |
| 22 | SAN JUAN 3 | 7.684 | 76839.639 |
| 23 | SAN JUAN 4A | 5.762 | 57622.734 |
| 24 | SAN JUAN 4B | 4.830 | 48304.758 |
| 25 | SAN MARTÍN | 6.763 | 67628.992 |
| 26 | SAN PEDRO | 0.415 | 4151.482 |
| 27 | SANTA ANA 1 | 4.777 | 47765.016 |
| 28 | SANTA ANA 2 | 0.683 | 6828.386 |
| 29 | SHANGO 1 | 0.851 | 8512.185 |
| 30 | SHANGO 3 | 0.962 | 9617.290 |
| 31 | SHANGO 4 | 1.064 | 10636.401 |
| 32 | SHANGO 5 | 0.672 | 6716.918 |
| 33 | SHANGO 6 | 0.918 | 9181.758 |
| 34 | TIPINILLO 1 | 5.404 | 54036.980 |
| 35 | TIPINILLO 2 | 17.184 | 171840 |
| 36 | TUMINO 1 | 0.457 | 4569.262 |
| 37 | TUMINO 2A | 3.406 | 34062.008 |
| 38 | TUMINO 2B | 3.331 | 33305.482 |
| 39 | TUMINO 3 | 0.859 | 8594.063 |
| 40 | TUMINO 4 | 1.064 | 10636.401 |

De acuerdo con la tabla, los barrancos de Moyobamba varían considerablemente con respecto a sus áreas, las dimensiones varían desde los menores a una hectárea que suman un total de 15 barrancos, hasta barrancos de mayor extensión como San Juan 3 con 7.683 ha, Coccocho 2A con 12.090 ha y Tipinillo 2 con 17.184 ha.

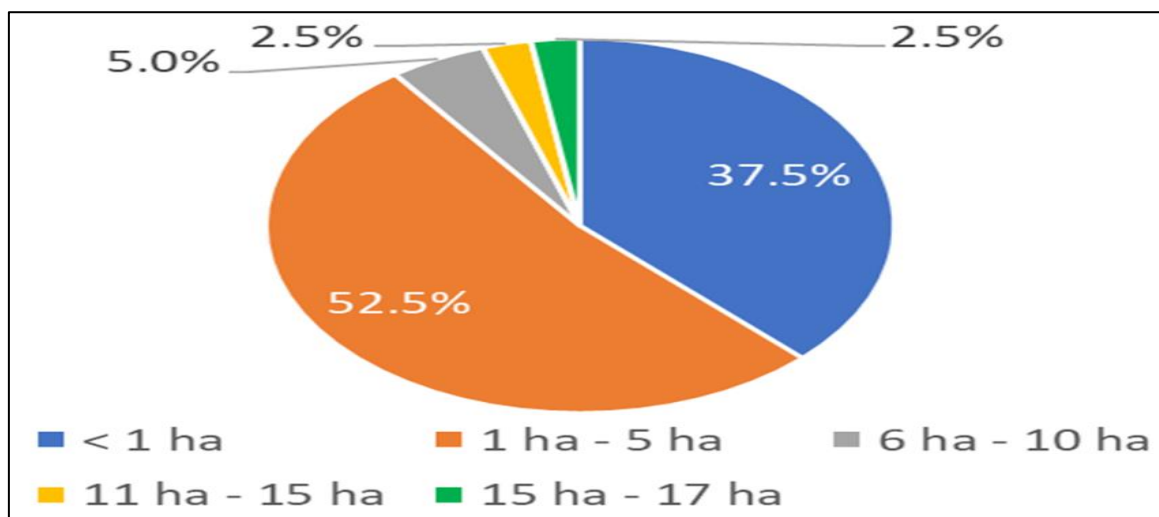


Figura 3.

Dimensiones de área de los barrancos por intervalos.

De acuerdo con el gráfico, los barrancos se pueden diferenciar por su área, menores a 1 hectárea suman un total de 15 y están representados por el 37.5%, de 1 ha a 5 ha son 21 barrancos y se constituyen con el 52.5%, de 6 ha a 10 ha son 2 barrancos representando un 5%, solo Coccocho 2A con 12.090 ha en el intervalo de 11 ha a 15 ha (2.5%) y Tipinillo 2 con 17.184 ha, el de mayor dimensión, en el intervalo de 15 ha a 17 ha (2.5%).

Cuantificación del perímetro de los barrancos

Tabla 5

Perímetro de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

| ID | SECTOR | PERÍMETRO (m) |
|----|--------------|---------------|
| 1 | BELÉN 1 | 714.097 |
| 2 | BELÉN 2 | 933.304 |
| 3 | BELÉN 3 | 674.198 |
| 4 | BELÉN 4 | 839.002 |
| 5 | BELÉN 5 | 1349.197 |
| 6 | BELÉN 6 | 509.088 |
| 7 | BELÉN 7 | 344.894 |
| 8 | COCOCHO 1 | 300.710 |
| 9 | COCOCHO 2A | 2810.271 |
| 10 | COCOCHO 2B | 320.202 |
| 11 | COCOCHO 3 | 496.437 |
| 12 | DOÑE B | 397.358 |
| 13 | FACHÍN | 1336.831 |
| 14 | FONAVI 2 | 548.498 |
| 15 | MAMA SHOFI 1 | 803.581 |
| 16 | MAMA SHOFI 2 | 926.550 |

| ID | SECTOR | PERIMETRO (m) |
|----|---------------|---------------|
| 17 | PELEJO A | 859.007 |
| 18 | PELEJO B | 217.990 |
| 19 | SAN FRANCISCO | 1038.332 |
| 20 | SAN JUAN 1 | 877.203 |
| 21 | SAN JUAN 2 | 925.901 |
| 22 | SAN JUAN 3 | 1687.249 |
| 23 | SAN JUAN 4A | 1036.295 |
| 24 | SAN JUAN 4B | 1042.982 |
| 25 | SAN MARTÍN | 2215.679 |
| 26 | SAN PEDRO | 423.577 |
| 27 | SANTA ANA 1 | 1747.698 |
| 28 | SANTA ANA 2 | 443.736 |
| 29 | SHANGO 1 | 676.429 |
| 30 | SHANGO 3 | 734.967 |
| 31 | SHANGO 4 | 703.985 |
| 32 | SHANGO 5 | 635.575 |
| 33 | SHANGO 6 | 764.713 |
| 34 | TIPINILLO 1 | 1277.626 |
| 35 | TIPINILLO 2 | 1875.988 |
| 36 | TUMINO 1 | 361.835 |
| 37 | TUMINO 2A | 1279.565 |
| 38 | TUMINO 2B | 957.440 |
| 39 | TUMINO 3 | 502.299 |
| 40 | TUMINO 4 | 703.985 |

De acuerdo con la tabla, el barranco Pelejo B posee el menor perímetro con 217.989 m y el barranco con mayor perímetro es Coccocho 2A con 2810.271 m. Los barrancos con perímetro menor a 1 000 m hacen un total de 29 y los mayores a 1 000 m suman un total de 11 barrancos.

Cuantificación de la forma de los barrancos

Tabla 6

Forma de los barrancos de la ciudad de Moyobamba

| ID | SECTOR | FORMA | DESCRIPCIÓN |
|----|---------|-------|---------------------|
| 1 | BELÉN 1 | 1.970 | Rectangular oblongo |
| 2 | BELÉN 2 | 2.390 | Irregular |
| 3 | BELÉN 3 | 1.983 | Rectangular oblongo |
| 4 | BELÉN 4 | 1.865 | Rectangular oblongo |
| 5 | BELÉN 5 | 2.650 | Irregular |
| 6 | BELÉN 6 | 1.691 | Ovaloblongo |
| 7 | BELÉN 7 | 1.556 | Ovaloblongo |

| ID | SECTOR | FORMA | DESCRIPCIÓN |
|----|---------------|-------|---------------------|
| 8 | COCOCHO 1 | 1.408 | Oval-redondo |
| 9 | COCOCHO 2A | 2.280 | Irregular |
| 10 | COCOCHO 2B | 1.301 | Oval-redondo |
| 11 | COCOCHO 3 | 1.459 | Oval-redondo |
| 12 | DOÑE B | 1.111 | Redondo |
| 13 | FACHÍN | 1.891 | Rectangular oblongo |
| 14 | FONAVI 2 | 1.440 | Oval-redondo |
| 15 | MAMA SHOFI 1 | 1.896 | Rectangular oblongo |
| 16 | MAMA SHOFI 2 | 1.572 | Ovaloblongo |
| 17 | PELEJO A | 1.666 | Ovaloblongo |
| 18 | PELEJO B | 1.325 | Oval-redondo |
| 19 | SAN FRANCISCO | 1.787 | Rectangular oblongo |
| 20 | SAN JUAN 1 | 1.515 | Ovaloblongo |
| 21 | SAN JUAN 2 | 1.277 | Oval-redondo |
| 22 | SAN JUAN 3 | 1.717 | Rectangular oblongo |
| 23 | SAN JUAN 4A | 1.218 | Redondo |
| 24 | SAN JUAN 4B | 1.339 | Oval-redondo |
| 25 | SAN MARTÍN | 2.403 | Irregular |
| 26 | SAN PEDRO | 1.855 | Rectangular oblongo |
| 27 | SANTA ANA 1 | 2.256 | Irregular |
| 28 | SANTA ANA 2 | 1.515 | Ovaloblongo |
| 29 | SHANGO 1 | 2.068 | Irregular |
| 30 | SHANGO 3 | 2.114 | Irregular |
| 31 | SHANGO 4 | 1.926 | Rectangular oblongo |
| 32 | SHANGO 5 | 2.188 | Irregular |
| 33 | SHANGO 6 | 2.251 | Irregular |
| 34 | TIPINILLO 1 | 1.550 | Ovaloblongo |
| 35 | TIPINILLO 2 | 1.277 | Oval-redondo |
| 36 | TUMINO 1 | 1.510 | Ovaloblongo |
| 37 | TUMINO 2A | 1.956 | Rectangular oblongo |
| 38 | TUMINO 2B | 1.480 | Oval-redondo |
| 39 | TUMINO 3 | 1.528 | Ovaloblongo |
| 40 | TUMINO 4 | 1.926 | Rectangular oblongo |

Los valores de esta Tabla se describen utilizando la Tabla 3, de lo cual se interpreta que solamente los barrancos Doñe B y San Juan 4A poseen forma redonda, los barrancos San Juan 2, Coccocho 2B, Pelejo B, San Juan 4B, Coccocho 1, Tipinillo 2, Fonavi 2, Coccocho 3 y Tumino 2B tiene forma oval-redonda, mientras que los barrancos Tumino 1, Santa Ana 2, San Juan 1, Tumino 3, Tipinillo 1, Belén 7, Mama Shofi 2, Pelejo A, Belén 6, San Juan 3 tienen la forma ovaloblonga. Los barrancos San Francisco, San Pedro, Belén 4, Fachín, Mama Shofi 1, Shango 4, Tumino 4, Tumino 2A, Belén 1, Belén 3 poseen forma rectangular-oblonga. Por último, los barrancos Shango 1, Shango 3, Shango 5, Shango 6, Santa Ana 1, Coccocho 2A, Belén 2, San Martín, Belén 5 poseen forma irregular.

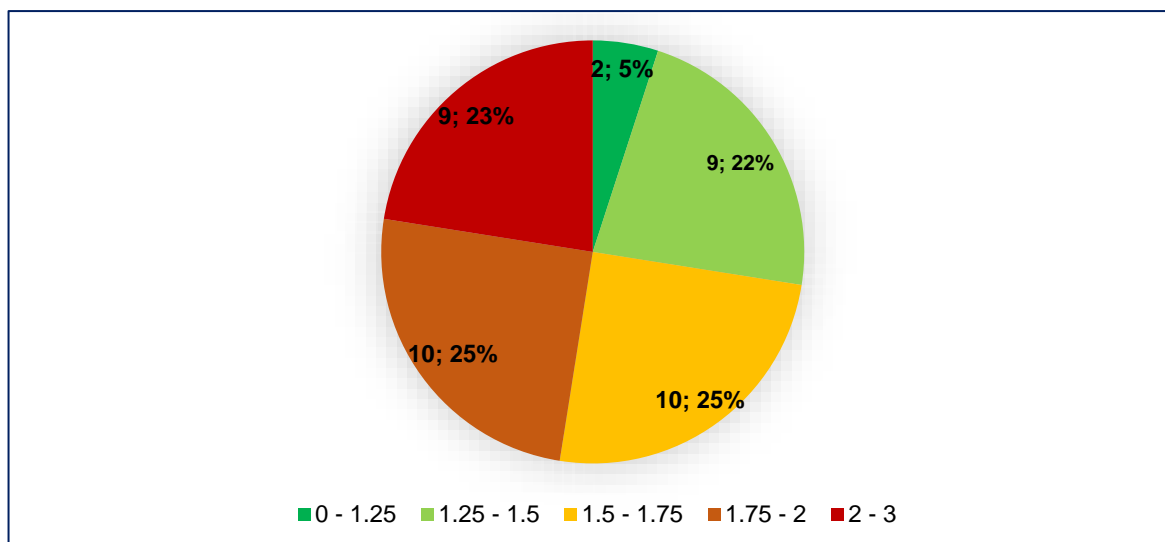


Figura 4.

Frecuencia y porcentaje de barrancos de acuerdo con el índice de forma.

De acuerdo con la figura, dos barrancos poseen forma redonda (o definida) que se representa con el 5%, nueve barrancos poseen forma oval-redonda representada por el 22%, diez barrancos poseen forma ovaloblonga y el mismo número son de forma rectangular-oblonga, ambas proporciones se representan con el 25%; por último, nueve barrancos están en la categoría de forma irregular con un 23%. De todo lo mencionado, se interpreta que al menos el 52% de los barrancos hacen referencia a una menor pérdida de su calidad ambiental de acuerdo con las proporciones del índice de forma.

Cuantificación del índice de borde

Tabla 7

Borde total (TE) en el paisaje de la ciudad de Moyobamba

| ID | PERÍMETRO | ID | PERÍMETRO |
|----|-----------|----|-----------|
| 1 | 714.097 | 21 | 925.901 |
| 2 | 933.304 | 22 | 1687.249 |
| 3 | 674.198 | 23 | 1036.295 |
| 4 | 839.002 | 24 | 1042.982 |
| 5 | 1349.197 | 25 | 2215.679 |
| 6 | 509.088 | 26 | 423.577 |
| 7 | 344.894 | 27 | 1747.698 |
| 8 | 300.710 | 28 | 443.736 |
| 9 | 2810.271 | 29 | 676.429 |
| 10 | 320.202 | 30 | 734.967 |
| 11 | 496.437 | 31 | 703.985 |
| 12 | 397.358 | 32 | 635.575 |

| ID | PERÍMETRO | ID | PERÍMETRO |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 13 | 1336.831 | 33 | 764.713 |
| 14 | 548.498 | 34 | 1277.626 |
| 15 | 803.581 | 35 | 1875.988 |
| 16 | 926.550 | 36 | 361.835 |
| 17 | 859.007 | 37 | 1279.565 |
| 18 | 217.990 | 38 | 957.440 |
| 19 | 1038.332 | 39 | 502.299 |
| 20 | 877.203 | 40 | 703.985 |
| Σ de perímetros en el paisaje | | 36294.277 | |

De acuerdo con la tabla, el borde total de los parches de bosque es de 36294.277 m, este valor es un número inferior al total del paisaje de la ciudad de Moyobamba, por lo que se confirma al casco urbano y a la periferia como matriz del paisaje y a los barrancos como parches en el paisaje.

Tabla 8

Densidad de Borde (ED) en el paisaje de la ciudad de Moyobamba

| Borde total (TE) m | Densidad de borde (ED) m/ha |
|-----------------------|--------------------------------|
| 36294.27 | 29.94 |

De acuerdo con la tabla, el borde total de los cuarenta barrancos es de 36294.27 m y se constituye una cifra superior al borde total o perímetro del paisaje de la ciudad de Moyobamba, que posee 23174.55 m. Por otro lado, obtuvimos la densidad de borde con un valor de 29.94 m/ha, que se interpreta como un efecto de borde en los barrancos, caracterizados por ser irregulares y de poseer nuevas fronteras por causas antropogénicas.

4.2. Resultado específico 2: Determinación de la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

Los resultados de presencia o ausencia de *C. oenanthe* se fundamentan en los datos obtenidos de vocalizaciones y observaciones de la especie en mención, por medio de los puntos de muestreo en las salidas al campo que se realizaron. El número de barrancos visitados corresponden a los registrados por la Municipalidad Provincial de Moyobamba bajo esta denominación, no se discriminaron ninguno de estos para responder con criterio y valor científico a la investigación.

En el periodo de toma de datos en campo para el registro de *C. oenanthe*, se pudo reconocer la presencia de otras especies representativas de fauna silvestre, como: “mono pichico” (*Saguinus fuscicollis*), “manacaraco” (*Ortalis guttata*), “arasarí marcado” (*Pteroglossus inscriptus*).

Tabla 9

Presencia de C. oenanthe en los puntos de muestreo

| ID | Barranco | Presencia (1) Ausencia (0) | Sistema de coordenadas Proyección: UTM. Datum: WGS-84. Zona: 18 Sur | |
|----|---------------|-------------------------------------|---|-------------|
| | | | Longitud (x) | Latitud (y) |
| 1 | BELÉN 1 | 0 | 280578 | 9332732 |
| 1 | BELÉN 1 | 0 | 280564 | 9332744 |
| 2 | BELÉN 2 | 0 | 280780 | 9332688 |
| 3 | BELÉN 3 | 0 | 280755 | 9332419 |
| 4 | BELÉN 4 | 0 | 281231 | 9333293 |
| 5 | BELÉN 5 | 0 | 280765 | 9332589 |
| 6 | BELÉN 6 | 0 | 281042 | 9332404 |
| 7 | BELÉN 7 | 0 | 281173 | 9332574 |
| 7 | BELÉN 7 | 0 | 281133 | 9332563 |
| 8 | COCOCHO 1 | 1 | 281637 | 9333121 |
| 9 | COCOCHO 2A | 1 | 280869 | 9333436 |
| 9 | COCOCHO 2A | 1 | 280859 | 9333557 |
| 9 | COCOCHO 2A | 1 | 281228 | 9333290 |
| 10 | COCOCHO 2B | 1 | 281610 | 9333146 |
| 11 | COCOCHO 3 | 0 | 281398 | 9333053 |
| 12 | DOÑE B | 1 | 282524 | 9331852 |
| 13 | FACHÍN | 1 | 280534 | 9333636 |
| 13 | FACHÍN | 1 | 280366 | 9333670 |
| 14 | FONAVI 2 | 0 | 281267 | 9331216 |
| 15 | MAMA SHOFI 1 | 0 | 281053 | 9332964 |
| 15 | MAMA SHOFI 1 | 0 | 281001 | 9332933 |
| 16 | MAMA SHOFI 2 | 1 | 280881 | 9332836 |
| 16 | MAMA SHOFI 2 | 1 | 280912 | 9332843 |
| 17 | PELEJO A | 1 | 280273 | 9333337 |
| 17 | PELEJO A | 1 | 280192 | 9333312 |
| 18 | PELEJO B | 0 | 280267 | 9333418 |
| 19 | SAN FRANCISCO | 0 | 280398 | 9333129 |
| 19 | SAN FRANCISCO | 0 | 280314 | 9333131 |
| 20 | SAN JUAN 1 | 1 | 282088 | 9333694 |
| 21 | SAN JUAN 2 | 1 | 282236 | 9333716 |
| 22 | SAN JUAN 3 | 1 | 282471 | 9333426 |
| 23 | SAN JUAN 4A | 1 | 282805 | 9333285 |

| ID | Barranco | Presencia (1) Ausencia (0) | Sistema de coordenadas | |
|----|-------------|-------------------------------------|---|-------------|
| | | | Proyección: UTM. Datum: WGS-84. Zona: 18 Sur | |
| | | | Longitud (x) | Latitud (y) |
| 24 | SAN JUAN 4B | 1 | 283199 | 9333455 |
| 25 | SAN MARTÍN | 1 | 279675 | 9333550 |
| 25 | SAN MARTÍN | 1 | 279657 | 9333622 |
| 26 | SAN PEDRO | 0 | 280769 | 9332089 |
| 26 | SAN PEDRO | 0 | 280781 | 9332129 |
| 26 | SAN PEDRO | 0 | 280713 | 9332182 |
| 27 | SANTA ANA 1 | 1 | 280612 | 9333064 |
| 27 | SANTA ANA 1 | 1 | 280491 | 9332949 |
| 28 | SANTA ANA 2 | 0 | 280629 | 9333270 |
| 29 | SHANGO 1 | 0 | 281464 | 9332248 |
| 30 | SHANGO 3 | 0 | 281182 | 9331928 |
| 30 | SHANGO 3 | 0 | 281129 | 9332015 |
| 30 | SHANGO 3 | 0 | 281100 | 9332052 |
| 31 | SHANGO 4 | 1 | 281843 | 9332428 |
| 32 | SHANGO 5 | 0 | 281671 | 9332401 |
| 33 | SHANGO 6 | 0 | 281667 | 9332165 |
| 34 | TIPINILLO 1 | 1 | 281893 | 9333630 |
| 35 | TIPINILLO 2 | 1 | 281619 | 9333529 |
| 35 | TIPINILLO 2 | 1 | 281575 | 9333692 |
| 36 | TUMINO 1 | 0 | 282150 | 9332673 |
| 37 | TUMINO 2A | 0 | 282360 | 9332423 |
| 37 | TUMINO 2A | 0 | 282286 | 9332444 |
| 38 | TUMINO 2B | 1 | 281248 | 9331095 |
| 38 | TUMINO 2B | 1 | 282059 | 9331345 |
| 39 | TUMINO 3 | 0 | 282281 | 9332314 |
| 40 | TUMINO 4 | 1 | 282431 | 9332372 |
| 40 | TUMINO 4 | 1 | 282812 | 9332414 |
| 40 | TUMINO 4 | 1 | 283010 | 9332330 |

De acuerdo con la Tabla 9, se determinaron en total 19 barrancos con presencia de *C. oenanthe* por medio de 30 puntos de muestreo al interior de los parches de bosque en mención, que confirman la ocupación sea por vocalización y observación. Existen barrancos con puntos de muestreo que no tuvieron datos de presencia y ausencia, estos casos no representan cambios con respecto a los barrancos con presencia de *C. oenanthe*. Con respecto a la ausencia de *C. oenanthe*, se determinó en un total de 21 barrancos considerando 30 puntos de muestreo en total para determinar la no ocupación de la especie. Los barrancos con presencia del primate están asignados con el valor de 1, y con

un valor de 0 los que fueron determinados por su ausencia al momento de realizar el estudio.

Tabla 10

Barrancos de Moyobamba con presencia de C. oenanthe

| ID | Barranco |
|-----------|-----------------|
| 8 | COCOCHO 1 |
| 9 | COCOCHO 2A |
| 10 | COCOCHO 2B |
| 12 | DOÑE B |
| 13 | FACHÍN |
| 16 | MAMA SHOFI 2 |
| 17 | PELEJO A |
| 20 | SAN JUAN 1 |
| 21 | SAN JUAN 2 |
| 22 | SAN JUAN 3 |
| 23 | SAN JUAN 4A |
| 24 | SAN JUAN 4B |
| 25 | SAN MARTÍN |
| 27 | SANTA ANA 1 |
| 31 | SHANGO 4 |
| 34 | TIPINILLO 1 |
| 35 | TIPINILLO 2 |
| 38 | TUMINO 2B |
| 40 | TUMINO 4 |

En la presente tabla se presentan los 19 barrancos en los que se registró la presencia de *C. oenanthe* al momento de realizar el estudio de investigación, ocupando la metodología de puntos de escucha y la técnica de playback.

Tabla 11

Barrancos de Moyobamba con ausencia de C. oenanthe

| ID | BARRANCO |
|-----------|-----------------|
| 1 | BELÉN 1 |
| 2 | BELÉN 2 |
| 3 | BELÉN 3 |
| 4 | BELÉN 4 |
| 5 | BELÉN 5 |
| 6 | BELÉN 6 |
| 7 | BELÉN 7 |

| ID | BARRANCO |
|----|---------------|
| 11 | COCOCHO 3 |
| 14 | FONAVI 2 |
| 15 | MAMA SHOFI 1 |
| 18 | PELEJO B |
| 19 | SAN FRANCISCO |
| 26 | SAN PEDRO |
| 28 | SANTA ANA 2 |
| 29 | SHANGO 1 |
| 30 | SHANGO 3 |
| 32 | SHANGO 5 |
| 33 | SHANGO 6 |
| 36 | TUMINO 1 |
| 37 | TUMINO 2A |
| 39 | TUMINO 3 |

En la tabla se presentan los 21 barrancos en los que se determinó la ausencia de *C. oenanthae* al momento de realizar el estudio de investigación, por medio de la toma de datos en los puntos de muestreo.

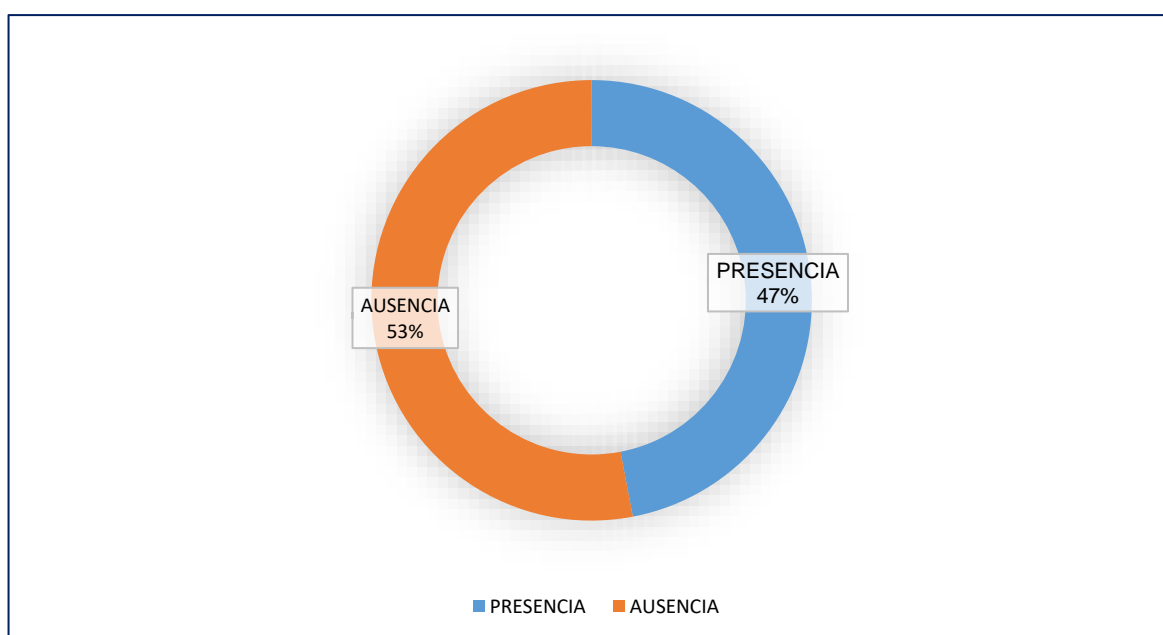


Figura 5.

Porcentaje de presencia/ausencia de C. oenanthae.

En el gráfico se observa que, de los 40 barrancos estudiados, en 19 se determinó la presencia de *C. oenanthae* representada por el 47% y en los 21 restantes no se obtuvo presencia de la especie representada por el 53%, por esto se puede decir que el primate posee una alta ocupación de los parches de bosque denominados barrancos en el paisaje de la ciudad de Moyobamba.

4.3. Resultado específico 3: Determinación de la relación entre los índices del paisaje y la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

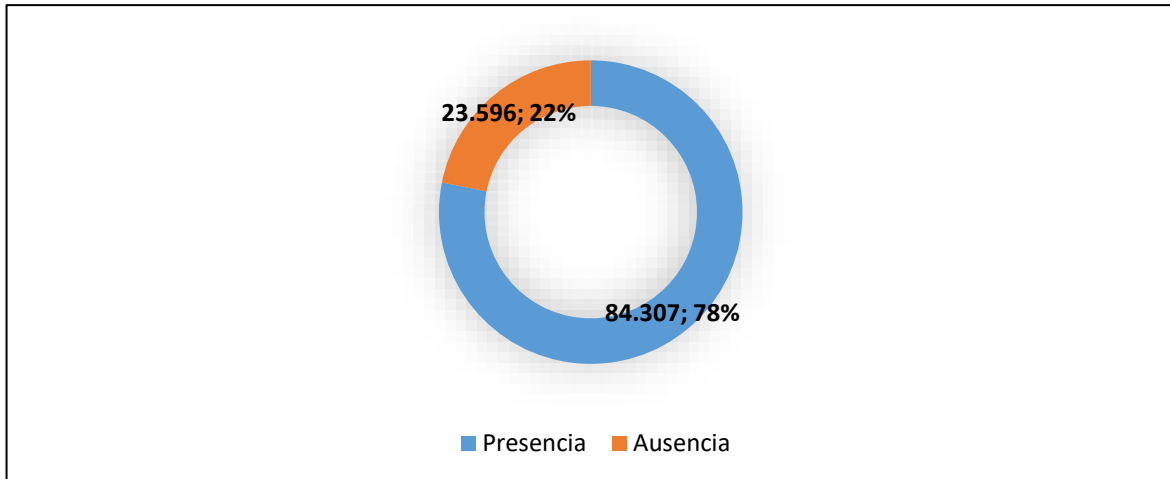


Figura 6.

Área total de los barrancos y la presencia de C. oenanthe

De acuerdo con el gráfico, siendo la sumatoria de las áreas de los barrancos de 107.903 ha, se determinó que en 84.307 ha se detectó la presencia de *C. oenanthe* y se representa con el 78% del total, y la ausencia del primate en una extensión de 23.596 ha que está representada con tan solo el 22% restante.

Contrastación de la hipótesis

Correlación entre área y perímetro

Hipótesis nula H0: No existe correlación lineal entre el área y el perímetro de los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Hipótesis alternativa H1: Existe correlación lineal entre el área y el perímetro de los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Tabla 12

Correlación de Kendall

| z | Valor p | Correlación |
|-------|---------|-------------|
| 11.18 | <0.001 | 0.78 |

De acuerdo con la tabla se declara significancia estadística y se rechaza la hipótesis nula para concluir que existe correlación lineal entre el área y el perímetro de los barrancos de

la ciudad de Moyobamba. Ambos índices del paisaje se encuentran fuertemente correlacionados con un 78%, el área referida a la superficie y el perímetro al borde de cada uno de los parches de bosques o barrancos, por lo tanto, se puede tomar uno de los dos índices para evitar redundancia en el análisis de los datos y contrastar la hipótesis de la investigación, sabiendo que, si el área tiene correlación, el perímetro de igual manera.

Tabla 13

Descripción de las variables

| VARIABLE | <i>C. oenanthe</i> | Media | Desviación estándar | Coefficiente de variación |
|----------|--------------------|-------|---------------------|---------------------------|
| Área | 0 | 1.12 | 0.77 | 0.69 |
| Forma | 0 | 1.85 | 0.35 | 0.18 |
| Área | 1 | 4.44 | 3.71 | 0.84 |
| Forma | 1 | 1.64 | 0.37 | 0.23 |

En la tabla podemos observar las descripciones de las variables en estudio, siendo los índices del paisaje de área y forma analizados junto a la presencia (1) y ausencia (0) de *C. oenanthe*, para conocer los datos estadísticos generados.

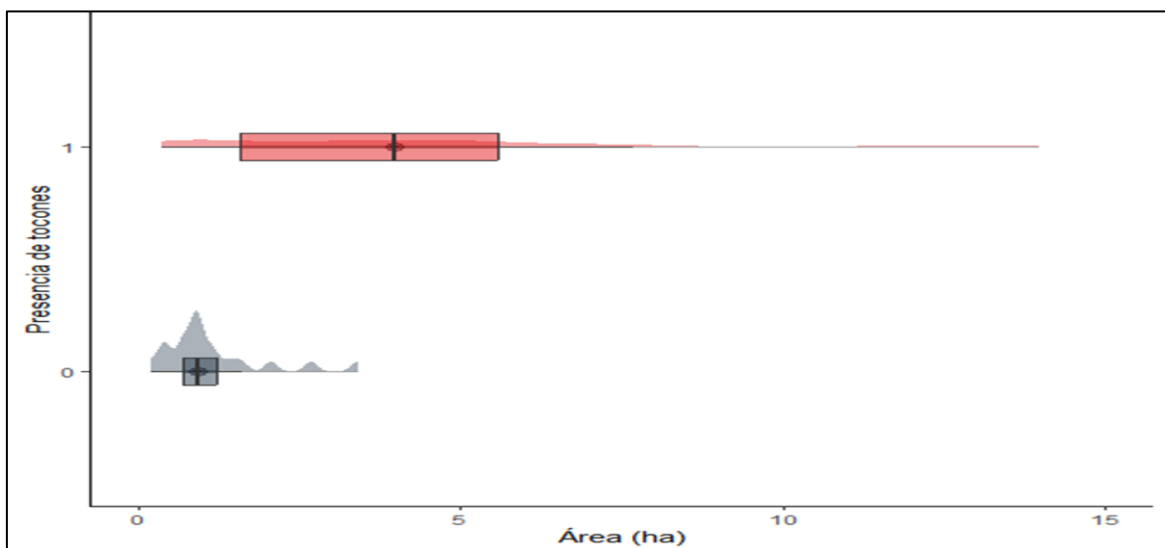


Figura 7.

Presencia de C. oenanthe en función del área. R Core Team, paquete lme4 versión 1.1-30.

En la figura podemos observar una representación de la distribución de los resultados en cuanto a la presencia de *C. oenanthe*, por la que interpretamos que hay variabilidad en las observaciones de ausencia del primate en áreas de menor dimensión, desde las 4 ha aproximadamente hasta menores a 1 ha. Por otro lado, también se visualiza que el gráfico de densidad de observaciones en cuanto a la presencia del primate está presente en todas las dimensiones de área, con una leve disminución cercanas a 10 ha.

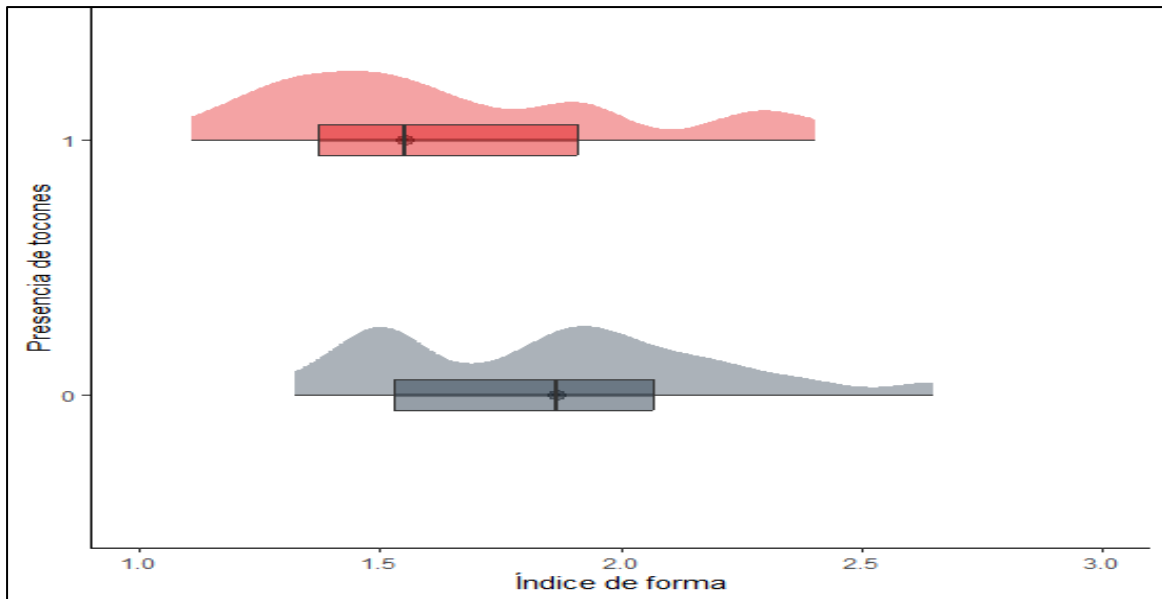


Figura 8.

Presencia de C. oenanthae en función del índice de forma. R Core Team, paquete lme4 versión 1.1-30.

En la figura podemos observar una representación de la distribución de los resultados en cuanto a la presencia de *C. oenanthae*, en la que observamos variabilidad mayoritaria en la distribución de presencia del primate cuando los barrancos poseen formas cercanas a 1.5, se presenta la densidad de valores cercanos a 1 (formas regulares) hacia mayores a 2 (formas irregulares), mientras que, la ausencia es variable en distribución con la diferencia de no estar cercana al valor de 1 que describen formas regulares, sin embargo se extiende hacia valores mayores a 2.5, asociando la ausencia del primate a formas irregulares.

Distribución binomial

Un experimento sigue el modelo de la distribución binomial con los supuestos:

1. En cada prueba del experimento sólo son posibles dos resultados: el suceso A (el cual llamamos éxito) y su contrario \bar{A} (el cual llamamos fracaso).
2. La probabilidad de que ocurra el suceso A es constante, es decir, que no varía de una prueba a otra; esta probabilidad se representa por p .
3. El resultado obtenido en cada prueba es independiente de los resultados obtenidos anteriormente.

Prueba de hipótesis

Hipótesis con respecto al área de los barrancos y la presencia del “mono tocón”

H_0 : El área no se relaciona significativamente con la presencia de *C. oenanthae* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

H1: El área se relaciona significativamente con la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Hipótesis con respecto al índice de forma de los barrancos y la presencia del “mono tocón”

H0: La forma no se relaciona significativamente con la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

H1: La forma se relaciona significativamente con la presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba.

Tabla 14

Modelo lineal generalizado con distribución binomial

| Índice | Estimado | Error estándar | Z valor | P valor |
|------------|----------|----------------|---------|---------|
| Intercepto | 4.46 | 2.90 | 1.54 | 0.12 |
| Área | 0.000127 | 0.00004 | 2.953 | <0.01 |
| Forma | -4.12 | 1.92 | -2.14 | 0.03 |

Fuente: R Core Team (lme4), 2021

El coeficiente R^2 es igual a 0.54. Ajustamos un modelo logístico (estimado usando ML) para predecir los índices del paisaje: área y forma con la presencia de *C. oenanthe*, bajo la fórmula: MONO TOCÓN ~ ÁREA + FORMA, por lo que se obtuvo el valor de p de <0.01 para el índice de área y de 0.03 para el índice de forma.

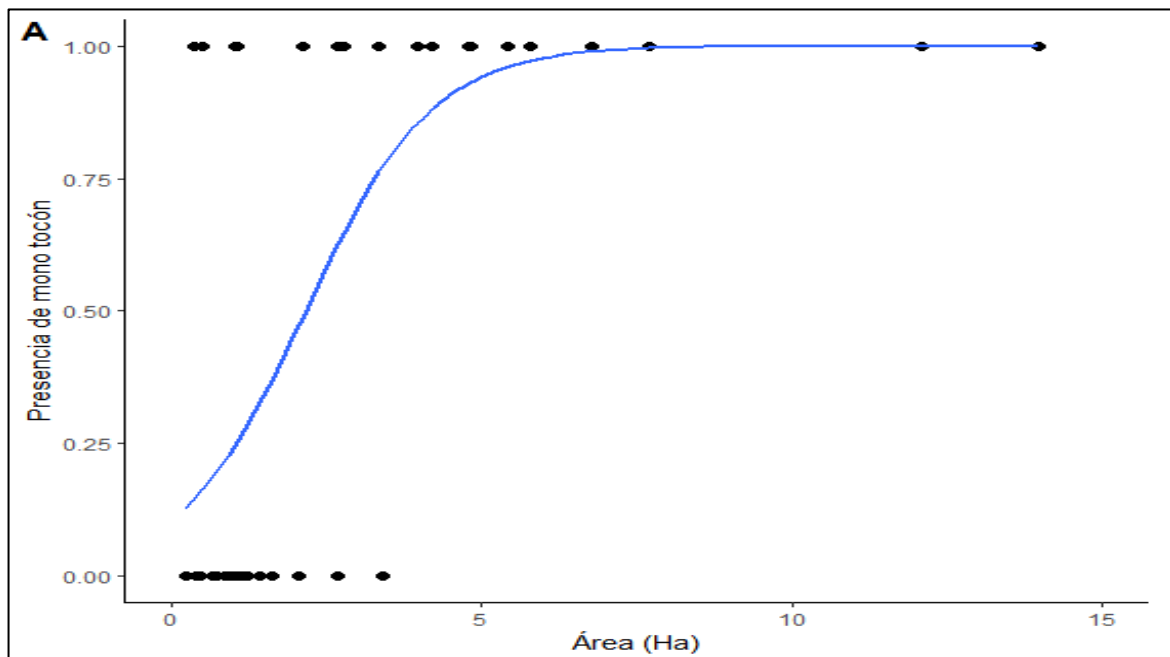


Figura 9.

Relación entre presencia del “mono tocón” y el área de los barrancos. R Core Team, paquete lme4 versión 1.1-30.

En el gráfico se observa una pendiente positiva con respecto a las probabilidades de 1 referente a la presencia del “mono tocón” (*C. oenanthe*) y 0 a su ausencia, en todos los barrancos en cuanto al área desde los menores a 1 ha hasta las 15 ha, por la que se interpreta que la tendencia de la ausencia del “mono tocón” está asociada a áreas menores a las 5 ha y la presencia del primate posee mayor variabilidad en los barrancos de menor a mayor área. Así mismo, observamos una media por encima de las medidas registradas cuando hay presencia del primate en áreas de mayor extensión.

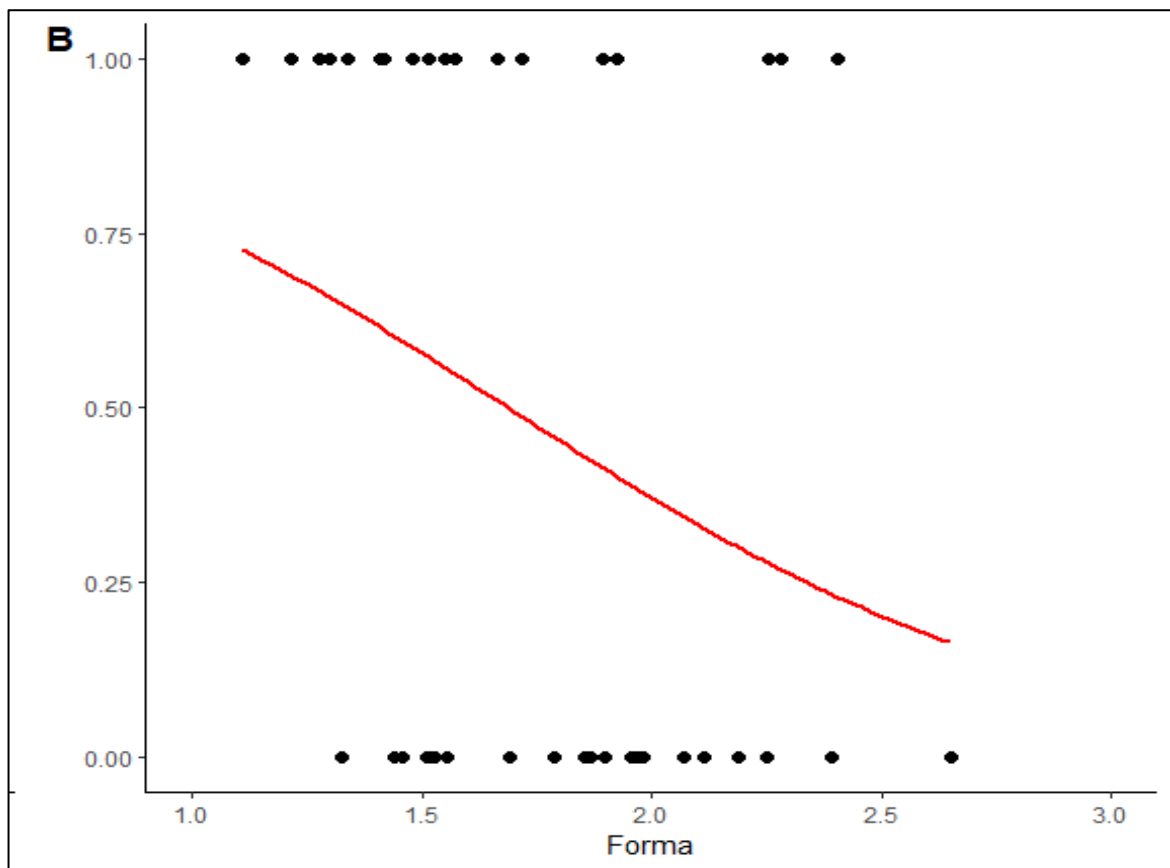


Figura 10.

Relación entre presencia del “mono tocón” y la forma de los barrancos. R Core Team, paquete lme4 versión 1.1-30.

En el gráfico se observa una pendiente negativa con respecto a las probabilidades de 1 referente a la presencia y 0 a la ausencia del “mono tocón” (*C. oenanthe*) y a la forma que poseen los barrancos, de la que se interpreta que la presencia del “mono tocón” se relaciona mayoritariamente a formas redondas o definidas, desde proporciones cercanas a 1 y menores a 2.5, mientras que la ausencia del primate se encuentra determinada principalmente en formas con proporciones irregulares cercanas a 1.5 y mayores a 2.5.

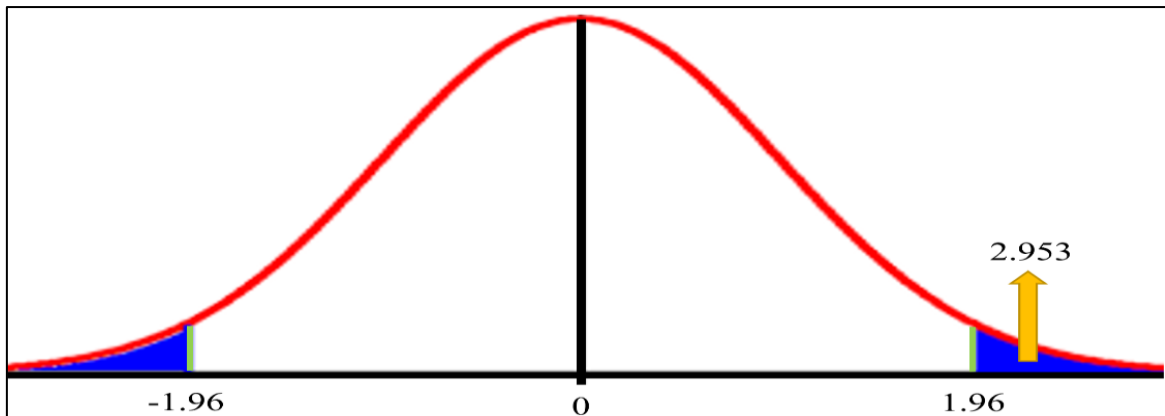


Figura 11.

Campana de Gauss de la relación área y presencia de C. oenanthe.

De acuerdo con el gráfico, se rechaza la H_0 y se concluye que la relación entre el área y la presencia del “mono tocón” es estadísticamente significativo y positivo, con un valor de p : 0.003.

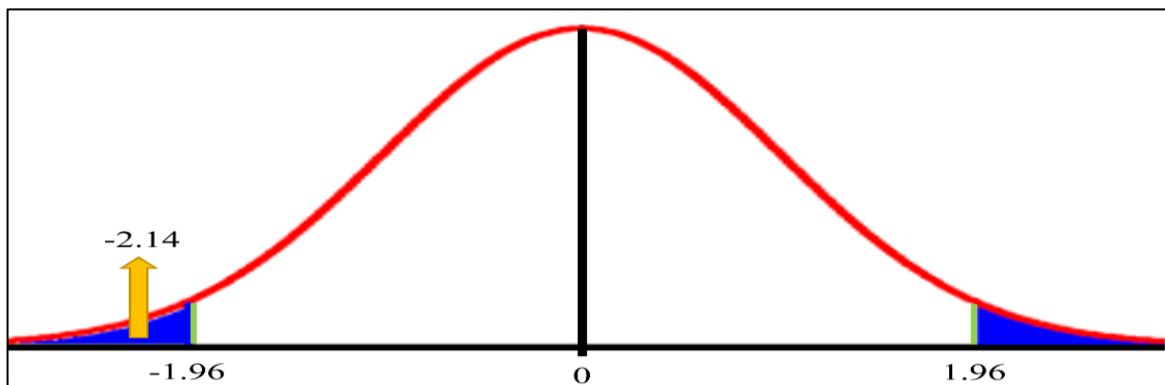


Figura 12.

Campana de Gauss de la relación índice de forma y presencia de C. oenanthe.

De acuerdo con el gráfico, se rechaza la H_0 y se concluye que la relación entre la forma y la presencia del “mono tocón” es estadísticamente significativo y negativo, con un valor de $p = 0,032$.

Discusión de resultados

Tomando en cuenta a Rojas y Pérez (2018), se corrobora con los resultados obtenidos a cerca de la presencia o ausencia de especies en relación a la distancia de áreas impactadas estarían influenciadas por la tolerancia fisiológica de cada especie a los cambios bióticos y abióticos y su capacidad de adaptación en ambientes perturbados, como la fragmentación progresiva que presentan los barrancos y la adaptación de especies endémicas como la de *C. oenanthe*, que habitan en el interior y al borde de las áreas de estudio. Así mismo, concuerdo con Aquino et. al (2015) siendo predecible que los hábitats

ya fraccionados son drásticamente alterados y/o destruidos con severas repercusiones para las poblaciones de primates y de otras especies de fauna. La especie *C. oenanthe*, como objeto de estudio en la investigación, se encuentra incapacitado de desplazarse de un barranco a otro para conectar con otros grupos familiares de su misma especie, conseguir sustento alimenticio y cumplir su importancia biológica de preservar y regenerar los bosques como vectores para dispersar semillas.

Para Salazar et. al (2017) el paisaje Puuc-Chenes es de 972 578 ha, la clase de paisaje con mayor superficie fue la categoría selva, que ocupa 49.8% del área y representan el 19,7% del paisaje con una extensión de 191 600 ha, el paisaje total presentó 2 509 fragmentos, de los cuales 935 son de origen antrópicos: agropecuario con 904 y urbano con 31). Por otro lado, el paisaje de la ciudad de Moyobamba es de 1 213 ha, la cobertura predominante corresponde a la zona urbana con 1 102.926 ha y los parches a los barrancos con 110.074 ha, estos valores totalmente desproporcionados responden al efecto de borde a causas de origen antrópicos urbanos como usos distintos a mantener sus áreas y la apertura de vías que fragmentan a los barrancos.

En cumplimiento del objetivo de evaluar el efecto de borde a escala de paisaje, Granados (2014) realizó el análisis del efecto de la extensión de las áreas de borde e interior, ejecutado en 333 fragmentos que diferían en tamaño, forma y conectividad. De esta manera, determinaron que la generación de un declive de borde-interior que repercute en la composición vegetal de los bosques. Al determinar la situación actual de los barrancos, el efecto de borde y de forma fueron comprobadas en la contrastación de la hipótesis, los valores de los índices del paisaje indican la fragmentación de estos parches y la vulnerabilidad a la que se ve expuesta la presencia de *C. oenanthe*.

La presencia de *C. imitator* en agroecosistemas en tierras altas de la provincia de Chiriquí, de acuerdo con Loría y Méndez (2017), es sugerida por la utilización de vegetación arbórea similares al bosque, que brinda recursos alimenticios al primate zonas agrícolas menos hostiles ; en cuanto a la investigación realizada en los barrancos, la presencia de *C. oenanthe* se encuentra condicionada a la limitada disponibilidad de espacio y alimentos como producto de la limitada gestión local con respecto al territorio de la ciudad de Moyobamba, sin embargo, ante este problema, se evidencia una alternativa de solución por parte de los colindantes de los barrancos, quienes intentan asegurar la sobrevivencia de la especie con la instalación de comederos para colocar guineas o plátano maduro, estos alimentos no forman parte de la dieta de *C. oenanthe* ni de ningún otro primate, por lo que existe un daño colateral en un mediano y largo plazo, disminuir la hostilidad de las áreas de los barrancos con especies nativas de un bosque natural es indispensable.

CONCLUSIONES

1. En el paisaje de la ciudad de Moyobamba con un área de 1 213 ha, se determinó que la cobertura predominante corresponde a la zona urbana con 1 102.926 ha y los parches a los barrancos con 110.074 ha.
2. Se determinó la presencia de *Callicebus oenanthe* en 19 de los 40 barrancos estudiados, se representa por el 47% del total, por lo que es un número representativo de parches de bosques ocupados por la especie, en un área de 107.903 ha. Este primate es una “especie sombrilla” al ser sensible en la demanda de sus requerimientos, al conservar los barrancos se preservan también a muchas otras plantas y animales menos sensibles que comparten el mismo ecosistema.
3. Los barrancos aumentan en cantidad, pero con menores dimensiones, porque son fragmentados o eliminados al ser rellenados para la ejecución de obras públicas de infraestructura vial y por la apropiación y usos inadecuados que realiza la población local en ellos. Es por esto, que, los resultados en cuanto a la cuantificación del área difieren considerablemente desde dimensiones menores a 1 hectárea hasta un único barranco de mayor extensión con 17 hectáreas.
4. Con el aumento del perímetro de los parches de bosques denominados barrancos, se incrementa el efecto de borde que modifica negativamente los procesos bióticos y físicos por la transición abrupta del área que anteriormente era homogénea.
5. La presencia de *C. oenanthe* está referida a mayor variabilidad entre áreas que superan las 5 ha, y la ausencia del primate en barrancos de áreas inferiores que no superan las 5 ha. Así mismo, la presencia del primate se asocia mayoritariamente a formas definidas hacia algunas formas irregulares.
6. Las modificaciones entre la cobertura predominante y la interrupción de la homogeneidad de los barrancos, ocasionando la pérdida de sus servicios ecosistémicos y la extinción de la fauna silvestre, por lo que, se deben de considerar los resultados de la investigación como soporte en la implementación de estrategias hacia una ciudad sostenible con bosques urbanos conectados y una ciudadanía ambiental.

RECOMENDACIONES

1. A la Municipalidad Provincial de Moyobamba – MPM, fortalecer la gobernanza de su jurisdicción con un enfoque ambiental, tomando en cuenta los índices del paisaje en los instrumentos de gestión municipal, para asegurar la conservación de los servicios ecosistémicos de los barrancos y de la flora y fauna representativa que alberga, como el mono tocón de San Martín.
2. Así mismo, se recomienda a la MPM, realizar la inmatriculación y el saneamiento físico legal de todos los barrancos, a fin de generar ordenanzas municipales y propuestas de ley para su conservación y uso sostenible hacia el ecoturismo y la investigación científica.
3. Por último, se recomienda a la MPM, considerar programas de conservación de los barrancos con acciones como la regeneración ecológica con especies nativas, desde el borde de estos parches de bosques a fin de salvaguardar la matriz o núcleo de sus áreas.
4. A la comunidad universitaria de la región San Martín, promover la protección de ecosistemas naturales ubicados en el casco urbano de las ciudades, como los barrancos de la ciudad de Moyobamba, mediante la investigación científica utilizando la ecología del paisaje y sus índices, para generar propuestas innovadoras de conectividad ecológica, disminuir la pérdida y fragmentación progresiva de estos.
5. A las entidades públicas y privadas de gestión ambiental y del territorio, dirigir sus acciones al desarrollo de la región San Martín como un paisaje sostenible, y pobladores sanmartinenses que conozcan, valoren y conserven los parches de bosques y las especies representativas de flora y fauna, a la par del desarrollo económico y social.
6. A la población local, contribuir de manera individual y colectiva en la recuperación y protección de los barrancos de la ciudad de Moyobamba, disminuyendo los impactos negativos dentro de sus áreas y atenuando la creación de bordes, así mismo de involucrarse en la conservación del mono tocón de San Martín y las especies silvestres que habitan en estos parches de bosques.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, R., Charpentier, E., García, G., Arévalo, I. y López, L. Reconocimiento de primates y amenazas para su supervivencia en bosques pre- montano y montano de la región Cajamarca. Vol. 21, pp 171-176. Perú. 2015.
- Bóveda-Penalba, A., Vermeer, J., Rodrigo, F., Guerra, F. Informe preliminar sobre la distribución de *Callicebus oenanthe* en los pies orientales de los Andes. International Journal Primatology. Perú. 2009.
- Byrne, H., Rylands, A., Carneiro, J., Lynch, J., y Bertuol, F. Relaciones filogenéticas de los monos tití (*Callicebus*) del Nuevo Mundo: primera evaluación de la taxonomía basada en evidencia molecular. Frente Zool. 2016.
- Caballero, M. Influencia de factores ecológicos y taxonómicos en la variabilidad morfológica del cráneo de primates (Suborden Anthrooidea). Universidad Autónoma de Madrid. España. 2016.
- Casinos, A. Primates: tamaño, forma y adaptación. Universidad de Barcelona. España. ISBN 84-616-9016-8. 2014.
- Castilla, M. Identificación de variables de paisaje y variables de carácter florístico y estructural que explican la presencia – ausencia del *Saguinus oedipus* (titi cabeciblanco) en fragmentos de bosque seco tropical en el norte del departamento de Bolívar y Sur del Atlántico. Bogotá. ISBN 5856420187. 2016.
- Universidad De Salamanca. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua. España. S.f. Recuperado de: <http://cidta.usal.es>
- Deluycker, A. Activity pattern and habitat use of the Rio Mayo titi monkey (*Callicebus oenanthe*) in a premontane forest in the Alto Mayo, northern Peru"; American Journal of Physical Anthropology, pp. 96-97. 2007.
- Estado Peruano. Ordenanza Municipal. Gob.pe, plataforma digital única del Estado Peruano. S. f. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/munivilcashuaman/colecciones/1768-ordenanza-municipal>
- Estrada, A., Garber, P., Rylands, A. y Roos, C. Crisis de extinción inminente de los primates del mundo: por qué son importantes los primates. DOI: 10.1126. 2017.
- Forman, R y Godron, M. Landscape ecology. Wiley, Nueva York, 1986.
- Galván, S. Fragmentación de bosque y su relación con la conservación de primates diurnos en el arroyo Pechelín, Sucre, Colombia, 2015.

- Garbino, G., De Aquino, C. Evolutionary Significance of the Entepicondylar Foramen of the Humerus in New World Monkeys (Platyrrhini). *Journal of Mammalian Evolution* 25(1): 141-151. 2018.
- García, D. Efectos biológicos de la fragmentación de hábitats: nuevas aproximaciones para resolver un viejo problema. *Ecosistemas*. 2011.
- Gilbert-Norton, J. Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. España. 2009.
- Goicochea, W. y Saucedo, A. Evaluación del proceso de inmatriculación de predios urbanos denominados barrancos de la ciudad de Moyobamba con fines de conservación y ecoturismo. Universidad Nacional de San Martín – T. Perú. 2018.
- Goulart, F.; Takahashi, F.; Rodrigues, M.; Machado, R.; Soares-Filho, B. El tamaño del parche, el aislamiento funcional, la visibilidad y la permeabilidad de la matriz influyen en la presencia de primates neotropicales en paisajes altamente fragmentados. Brasil. ISBN: 978-84-941695-2-6. 2015.
- Groves, C. *Mammal Species of the World* (3ra edición). Baltimore. Johns Hopkins University Press. pp. 141-148. ISBN 0-8018-8221-4. 2005.
- Instituto Nacional De Defensa Civil Del Perú- Inceci. Informe final del estudio "Mapa de peligros de la ciudad de Moyobamba". Perú. S.f. Recuperado de: http://bvpad.inceci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_San_Martin/moyobamba/moyobamba.pdf
- Instituto Nacional De Defensa Civil Del Perú - INCECI. Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres ciudad de Moyobamba. Proyecto INCECI-PNUD PER/02/051. Moyobamba, Perú. S.f. Recuperado de: http://bvpad.inceci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_San_Martin/moyobamba/moyobamba_pus.pdf
- Loría, y Méndez. uso de hábitat y patrón de actividad del mono Cariblanco (*Cebus imitator*) en un agroecosistema cafetalero en la provincia de Chiriquí, Panamá. 2017.
- Mcgarigal, K. y Marks, B. Fragstats Spatial pattern análisis program for quantifying landscape structure. Oregon State University, Corvallis. 1994.
- Mena, J. Respuestas de los murciélagos a la fragmentación del bosque en Pozuzo, Perú. *Revista Peruana de Biología*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2011.
- Ministerio De Agricultura [MINAGRI]. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies

amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Normas Legales. Diario Oficial El Peruano. Perú. 2014.

Ministerio Del Ambiente [MINAM]. Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú. 2018.

Morláns, M. Estructura del paisaje (matriz, parches, bordes, corredores), sus funciones, fragmentación del hábitat y su efecto borde. Editorial Científica Universitaria. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina. ISSN: 1852-3013. S.f.

Municipalidad Provincial De Moyobamba [MPM]. Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Moyobamba y Plan de Desarrollo Urbanos de las Ciudades Capitales de Distrito. Perú. 2012.

Municipalidad Provincial De Moyobamba [MPM]. Ordenanza Municipal N° 432 – MPM: Lineamientos para el otorgamiento de derecho de cesión o afectación en uso, de las zonas intangibles denominadas “barrancos” de propiedad de la Municipalidad Provincial de Moyobamba. Normas Legales. Perú, 2019.

Municipalidad Provincial de Moyobamba [MPM]. Memoria Anual 2019. Perú. 2019.

Myers, P., Espinosa, R., Parr, C., Jones, T., Hammond, G., Y Dewey, T. Pitheciidae - titi monkeys, sakis, and uakaris. ADW - University of Michigan Museum of Zoology. Estados Unidos. 2008.

Nowak, R. Walker's Mammals of the World. 6th edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. ISBN 0-8018-5789-9. 1999.

Núñez, Segundo. Peligros geológicos en el barranco Tumino. Perú. 2014. Recuperado de: https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/1385/1/A6646-Peligros_geologicos_sector_Barranco_Tumino-San_Martin.pdf

Pacheco, V., Graham-Angeles, L., Díaz, S., Hurtado, C., Ruelas, D., Cervantes, K., Serrano-Villavicencio, J. Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. Revista peruana de biología, pp 289 – 328. Perú. 2020.

Peña, F., Rebolledo, G., Hermosilla, K., Hauenstein, E., Bertrán, C., Schlatter, R. y Tapia, J. Dinámica del paisaje para el periodo 1980-2004 en la cuenca costera del Lago Budi, Chile. Asociación Argentina de Ecología. Argentina. 2006.

Presidencia Del Consejo De Ministros - PCM. Decreto Supremo N° 118-2022-PCM. El Peruano. Normas legales, Perú. 2022.

- Proyecto Mono Tocón. Autorización de uso de datos y validación del instrumento de toma de datos. 2023.
- Proyecto Mono Tocón. Estudio de fauna silvestre urbana (*Plecturocebus oenanthe*) en los barrancos de Moyobamba. Perú. 2021.
- Proyecto Mono Tocón. Generalidades del “mono tocón”. S.f. Recuperado de: https://www.monotocon.org/monotocon.php?id_monotocon=1
- R Core Team. R: Un lenguaje y entorno para la computación estadística. Fundación R para la Computación Estadística, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2021.
- Rabinowitz, A. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. New York: Wildlife Conservation Society. 2003.
- Rojas, R y Pérez, P. Evidencia preliminar del efecto borde en anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana. Perú. 2018.
- Ross, C. Y Reeve, N. Métodos de encuestas y censos: distribución y densidad de población. Field and laboratory methods in primatology. 2011.
- Rylands, A. y Mittermeier, R. The Diversity of the New World Primates (Platyrrhini): An Annotated Taxonomy. Developments in Primatology: Progress and Prospects. pp. 23-54. 2009.
- Salazar, E., Mendoza, J., Ochoa-Gaona, S., Ku-Quej, V. e Hidalgo-Mihart, M. Evaluación de la conectividad del paisaje en la región Puuc-Chenes, México, con base en los requerimientos de hábitat del jaguar (*Panthera onca*). Instituto de Geografía – UNAM. México. ISSN: 01884611. 2017.
- Salinas, E. Fragmentación urbana y su relevancia en la planificación urbana y territorial actual. Ignire, Centro de Estudios de Política Pública. 2009.
- Serrano-Villavicencio, J., Vendramel, R., Garbino, G. Species, subspecies, ¿or color morphs? Reconsidering the taxonomy of *Callicebus* Thomas, 1903 in the Purus–Madeira interfluvium. *Primates* 58(1): 159-167. 2017.
- Servicio Nacional Forestal Y De Fauna Silvestre [SERFOR]. Plan Nacional de Conservación de los Primates Amenazados del Perú. Lima. Perú. 86 pp. 2020.
- Tello, J. Distribución y Estado de Conservación de *Callicebus oenanthe* "mono tocón" en la región San Martín - Perú. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de San Martín, 2012.
- Teta, P. The usage of subgenera in mammalian taxonomy. *Mammalia* 83(3): 209-211. <https://dx.doi.org/10.1515/mammalia-2018-0059>. 2018.

- Vila, J., Varga, D., Llausás, A., Ribas, A. Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. España. 2006.
- Wei, y., Zhang, Z. Assessing the fragmentation of construction land in urban areas: An index method and case study in Shunde, China. 2012.

ANEXOS

Anexo 1

Validación y permiso del uso de datos por la Asociación Proyecto Mono Tocón



PROYECTO MONO TOCÓN
"Investigar, sensibilizar y fortalecer áreas de conservación"

Moyobamba, 17 de abril de 2023

A quien corresponde,


ASUNTO: Autorización de uso de datos
Validación del instrumento de toma de datos

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo manifestarle que **Proyecto Mono Tocón (PMT)**, es una institución sin fines de lucro que, a través de sus áreas de Investigación, Conservación y Educación Ambiental, promueve estrategias de conservación de la biodiversidad, centrándose en el mono tocón de San Martín (*Plecturocebus oenanthe*), primate endémico y amenazado de la región.

PMT otorga la autorización a Victor Manuel Bardález Revilla identificado con el DNI N° 71490944, egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín **para el uso de datos** de la institución con la finalidad que pueda desarrollar su tesis para optar el Título Universitario y a la vez mencionar que el **instrumento de toma de datos está validado** por investigadores de nuestra institución como parte del estudio científico "Estudio de fauna silvestre urbana".

Sin otro particular, esperando que la presente reciba la atención del caso, nos suscribimos de Ud. no sin antes reiterarle muestras de especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Josey Luna Amancio
 COORDINADORA GENERAL

Dir.: Jr. Independencia 421, Moyobamba, Perú
 Correo: jluna@monotocon.org
 Teléf.: (+51) 042-353613

Fuente: Proyecto Mono Tocón, 2023

| | |
|--------------|---------------------|
| Observador: | Victor Bardales R. |
| ID Barranco: | 24-23-22-21-20 |
| Área: | Zaragoza |
| Punto: | 143-147-151-155-157 |

| Fecha | Hora de inicio | Hora de termino | Playback |
|----------|----------------|-----------------|----------|
| 10 | | | |
| 24/30/09 | 7:10 am | 8:30 am | SI |
| 23/1/10 | 7:00 am | 7:50 am | SI |
| 22/4/10 | 7:00 am | 8:00 am | SI |
| 20/5/10 | 7:02 am | 7:35 am | SI |
| 21/5/10 | 6:10 am | 9:00 am | SI |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

Anexo 2

Resumen de los registros de la presencia de *C. oenanthe*

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|----------|------------------------|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | OBSERVACIONES |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | |
| San Juan 4B | 143 | 1 | vac | | 1 | 4 | Bosque y NoBosque | Trocha | Cuanga avícola |
| San Juan 4B | 143 | 2 | Play | | 1 | | Bosque y no bosque | Trocha | Cuanga avícola |
| San Juan 4B | 143 | 3 | obs | | 1 | | Bosque y no bosque | Trocha | Cuanga avícola. |
| San Juan 4A | 147 | 1 | V | | 1 | 2 | Bosque | Trocha | Área deforestada |
| San Juan 4A | 147 | 2 | 0 | | 1 | | Bosque | Trocha | Área deforestada |
| San Juan 4A | 147 | 3 | Play | | 1 | | Bosque | Trocha | Área deforestada |
| San Juan 3 | 151 | 1 | V | | 1 | 1 | Bosque | Camino | Chacras |
| San Juan 3 | 151 | 2 | 0 | | 1 | | Bosque | Camino | Demunbe |
| San Juan 1 | 155 | 1 | Play | | 0 | | Bosque | Camino | Cambio de uso del área |
| San Juan 2 | 157 | 1 | 0 | | 1 | | Bosque | Trocha | En parte sembrado |
| San Juan 2 | 157 | 2 | Play | | | | | | |
| San Juan 2 | 157 | | 0 | | 1 | | Bosque | Trocha | En partes sembrado. |

| | |
|--------------|-----------------------|
| Observador: | Victor M. Bardález R. |
| ID Barranco: | 34-35-8 |
| Área: | Bosque Zorogora |
| Punto: | 159/164/166/168 |

10
34
35
8

| Fecha | Hora de inicio | Hora de termino | Playback |
|-------|----------------|-----------------|----------|
| 6/10 | 7:22 am | 8:30 m | SI |
| 7/10 | 6:58 am | 9:30 am | SI |
| 8/10 | 6:45 am | 7:56 am | No |
| | | | |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|------------------------|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Tipinillo 1 | 159 | 1 | P | | | | | | |
| Tipinillo 1 | 159 | 2 | V | 1 | | 2 | Bosque | Colindante | Combo de uso del área. |
| Tipinillo 1 | 159 | 3 | O | 1 | | | Bosque | Colindante | |
| Tipinillo 2 | 164 | 1 | P | | | | | | |
| Tipinillo 2 | 164 | 2 | V | 1 | | 2 | Bosque | Colindante | Huertas |
| Tipinillo 2 | 164 | 3 | V | 1 | | 1 | Bosque | Colindante | |
| Tipinillo 2 | 166 | 1 | P | | | | | | |
| Tipinillo 2 | 166 | 2 | V | 1 | | 1 | Bosque | Colindante | |
| Tipinillo 2 | 166 | 3 | O | 1 | | | | | |
| Cococha 1 | 168 | 1 | O | 1 | | | Bosque | Colindante | Algunos laros |
| Cococha 1 | 168 | 2 | V | 1 | | 2 | Bosque | Colindante | Huerta con cerco. |
| Cococha 1 | 168 | 3 | O | 1 | | | Bosque | Colindante | |

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Observador: | Victor H. Bordañez R. |
| ID Barranco: | 10-11-27-28-19 |
| Área: | Barríos de la ciudad |
| Punto: | 169-171-178-174-181 184-186 |

| ID | Fecha | Hora de inicio | Hora de término | Playback |
|----|-------|----------------|-----------------|----------|
| 10 | 8/10 | 8:11 am | 8:36 am | SI |
| 11 | 8/10 | 9:00 am | 9:21 am | SI |
| 27 | 11/10 | 6:59 am | 8:07 am | SI |
| 28 | 31/11 | 7:25 am | 7:48 am | SI |
| 19 | 12/10 | 6:57 am | 8:12 am | SI |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|--------------------------|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Cocochi 2B | 169 | 1 | P | 0 | 0 | | Intervención | | Afectada en borde |
| Cocochi 2B | 169 | 2 | P | 0 | 0 | | | | Basura dispersa. |
| Cocochi 3 | 171 | 1 | P | 0 | 0 | | Intervención | | Cambio de uso y efectada |
| Cocochi 3 | 171 | 2 | P | 0 | 0 | | | | |
| Santa Ana 1 | 178 | 1 | P | 0 | 0 | | Intervención | Trocha | Presencia humana |
| Santa Ana 1 | 178 | 2 | P | 0 | 0 | | | | |
| Santa Ana 1 | 179 | 1 | P | 0 | 0 | | | | |
| Santa Ana 1 | 179 | 1 | V | 1 | 1 | 2 | Intervención | | Camines al interior |
| Santa Ana 1 | 179 | 1 | O | 1 | 1 | | Intervención | | |
| Santa Ana 2 | 182 | 1 | P | 0 | 0 | | Bosque | | Con desechos, basura |
| San Fco. | 184 | 1 | P | 0 | 0 | | Bosque no bosque | Colindante | Sembo de bambú |
| San Fco. | 186 | 1 | P | 0 | 0 | | Bosque y basura | | para aprovechamiento |

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Observador: | Victor H. Bardiles R. |
| ID Barranco: | 17-18-16-15 |
| Área: | Bosque de la ciudad. |
| Punto: | 189-190-192-206- 208-209-212 |

| Fecha | Hora de inicio | Hora de termino | Playback |
|-------|----------------|-----------------|----------|
| 10 | | | |
| 17 | 6:57am | 8:10am | SI |
| 18 | 8:36am | 9:05am | SI |
| 16 | 7:24am | 9:00am | SI |
| 15 | 7:28am | 8:30am | SI |
| 1,2,5 | 6:40am | 9:05am | SI |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
|------------|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|-----------------------------|
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | | |
| Pelejo A | 189 | 1 | P | | 1 | | Bosque | Colondante | Desajuste, huertas |
| Pelejo A | 189 | 2 | O | | 1 | | Bosque | Colondante | |
| Pelejo B | 192 | 1 | P | | 0 | | Bosque | | |
| Pelejo B | 192 | 2 | P | | 0 | | Bosque | Colondante | dimisión por huertas. |
| Mama Sh.2 | 197 | 1 | P | | 1 | | Poco bosque | Trocha | desajuste, residuos sólidos |
| Mama Sh.2 | 198 | 2 | O | | 1 | | Poco bosque | Trocha | |
| Mama Sh.1 | 201 | 1 | P | | 0 | | Poco bosque | Libre | Residuos sólidos |
| Mama ShofA | 202 | 2 | P | | 0 | | | Libre. | |
| Belén 01 | 206 | 1 | P | | 0 | | | | |
| Belén 01 | 208 | 2 | P | | 0 | | | | |
| Belén 02 | 209 | 1 | P | | 0 | | | | |
| Belén 05 | 212 | 1 | P | | 0 | | | | |

| | |
|--------------|----------------------|
| Observador: | Viebr M. Bardales R. |
| ID Barranco: | 3-9 |
| Área: | Bambos |
| Punto: | 219-223-225-228. |

| Fecha | Hora de inicio | Hora de término | Playback |
|-------|----------------|-----------------|----------|
| 20/10 | 8:14 am | 8:40 am | SÍ |
| 21/10 | 6:28 am | 8:42 am | SÍ |
| 25/10 | 7:45 am | 8:14 am | SÍ |
| 26/10 | 7:03 am | 7:28 am | SÍ |
| 26/10 | 8:02 am | 8:53 am | SÍ |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

ID
3
9
4
6
7

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|---|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Belen 03 | 219 | 1 | P | 0 | 0 | | Intervención | Libre | Residuos sólidos |
| Coccho 2A | 223 | 1 | P | 1 | 1 | | Boque andenes | Libre | Colindante con título |
| Coccho 2A | 223 | 2 | V | 1 | 1 | 2 | | | |
| Coccho 2A | 223 | 3 | O | 1 | 1 | | | | |
| Coccho 2A | 225 | 4 | P | 1 | 1 | | Boques | Libre | Restaurantes que arrojan residuos al barranco |
| Coccho 2A | 228 | 5 | P | 1 | 1 | | Boque | Colindante | Residuos sólidos |
| Belen 04 | 230 | 1 | P | 0 | 0 | | Boque | Colindante | Residuos sólidos y animales callejeros. |
| Belen 06 | 232 | 7 | P | 0 | 0 | | Boque | Colindante | |
| Belen 07 | 234 | 1 | P | 0 | 0 | | Boque | Colindante | |
| Belen 07 | 235 | 2 | P | 0 | 0 | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | |
|--------------|-----------------------|
| Observador: | V. Manuel Bardales R. |
| ID Barranco: | 29/33/32/31/33/26 |
| Área: | 238/240/245/248/254 |
| Punto: | 255/256/257 |

| ID | Fecha | Hora de inicio | Hora de término | Playback |
|----|-------|----------------|-----------------|----------|
| 29 | 27/10 | 7:02 am | 7:37 am | SI |
| 33 | 27/10 | 8:09 am | 8:35 am | SI |
| 32 | 28/10 | 7:15 am | 7:42 am | SI |
| 31 | 29/10 | 7:05 am | 7:30 am | SI |
| 33 | 3/11 | 7:23 am | 8:52 am | SI |
| 26 | 4/11 | 6:57 am | 8:00 am | SI |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oeranthi</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|--|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Shango 1 | 238 | 1 | P | 0 | 0 | | Hed bambúes y pocos árboles. | Colondante | En los barrancos denominados "Shango" existen tuberías de desague, divisiones con cercas y corrales. |
| Shango 6 | 240 | 1 | P | 0 | 0 | | | | |
| Shango 5 | 245 | 1 | P | 0 | 0 | | | | |
| Shango 4 | 248 | 1 | P | 0 | 0 | | | | |
| Shango 3 | 254 | 1 | P | 0 | 0 | | | | |
| Shango 3 | 255 | 2 | P | 0 | 0 | | | | // |
| Shango 3 | 256 | 3 | P | 0 | 0 | | | | // |
| San Pedro | 260 | 1 | P | 0 | 0 | | Beque con claro. | Colondante | Poca presencia de árboles |
| San Pedro | 261 | 2 | P | 0 | 0 | | | | |
| San Pedro | 262 | 3 | P | 0 | 0 | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| Fecha | Hora de inicio | Hora de término | Playback |
|-------|----------------|-----------------|----------|
| 10/11 | 8:52 am | 9:23 am | SÍ |
| 11/11 | 7:29 am | 8:40 am | SÍ |
| 10/11 | 6:42 am | 6:50 am | SÍ |
| 10/11 | 7:14 am | 8:20 am | SÍ |
| 11/11 | 6:42 am | 8:33 am | SÍ |
| 17/11 | 6:53 am | 8:05 am | SÍ |

| | |
|--------------|--|
| Observador: | N. Manuel Burdiles R. |
| ID Barranco: | 14/38 / 34/36 / 40 |
| Área: | Bosque de la ciudad. |
| Punto: | 264/266/267/275/276 277/282 / 290 / 291 |

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|---|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Fenavi 2 | 264 | 1 | P | 0 | 0 | | Bosque | Libre | Desagüe, residuos sólidos |
| Tumino 2B | 266 | 1 | P | | 1 | | Bosque | Colondante | Desagüe, cradeno de gallinas, corrales. |
| Tumino 2B | 266 | 2 | V | | 1 | 1 | // | | |
| Tumino 2B | 266 | 3 | O | | 1 | | // | | |
| Tumino 2B | 267 | 4 | P | | 1 | | // | | |
| Tumino 1 | 275 | 1 | P | 0 | 0 | | // | | Desagüe, residuos sólidos de maderas. |
| Tumino 2 | 276 | 1 | P | 0 | 0 | | // | | |
| Tumino 2 | 277 | 2 | P | 0 | 0 | | // | | |
| Tumino 4 | 282 | 1 | P | | 1 | | // | | // |
| Tumino 4 | 282 | 2 | V | | 1 | 2 | // | | |
| Tumino 4 | 282 | 3 | O | | 1 | | // | | |
| Doña B | 290 | 1 | V | 1 | 1 | 1 | Bosque con parcelas. | Libre | Bosque en zonas puntuales. |
| Doña B | 291 | 2 | P | 1 | 1 | | Colondante | Colondante | parcelas grandes. |

| MONO TOCÓN | |
|------------|-----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Presencia |

| Fecha | Hora de inicio | Hora de termino | Playback |
|-------|----------------|-----------------|----------|
| 17/11 | 9:04 am | 9:25 am | SI |
| 18/11 | 6:44 am | 8:54 am | SI |
| 25/11 | 7:34 am | 9:11 am | SI |

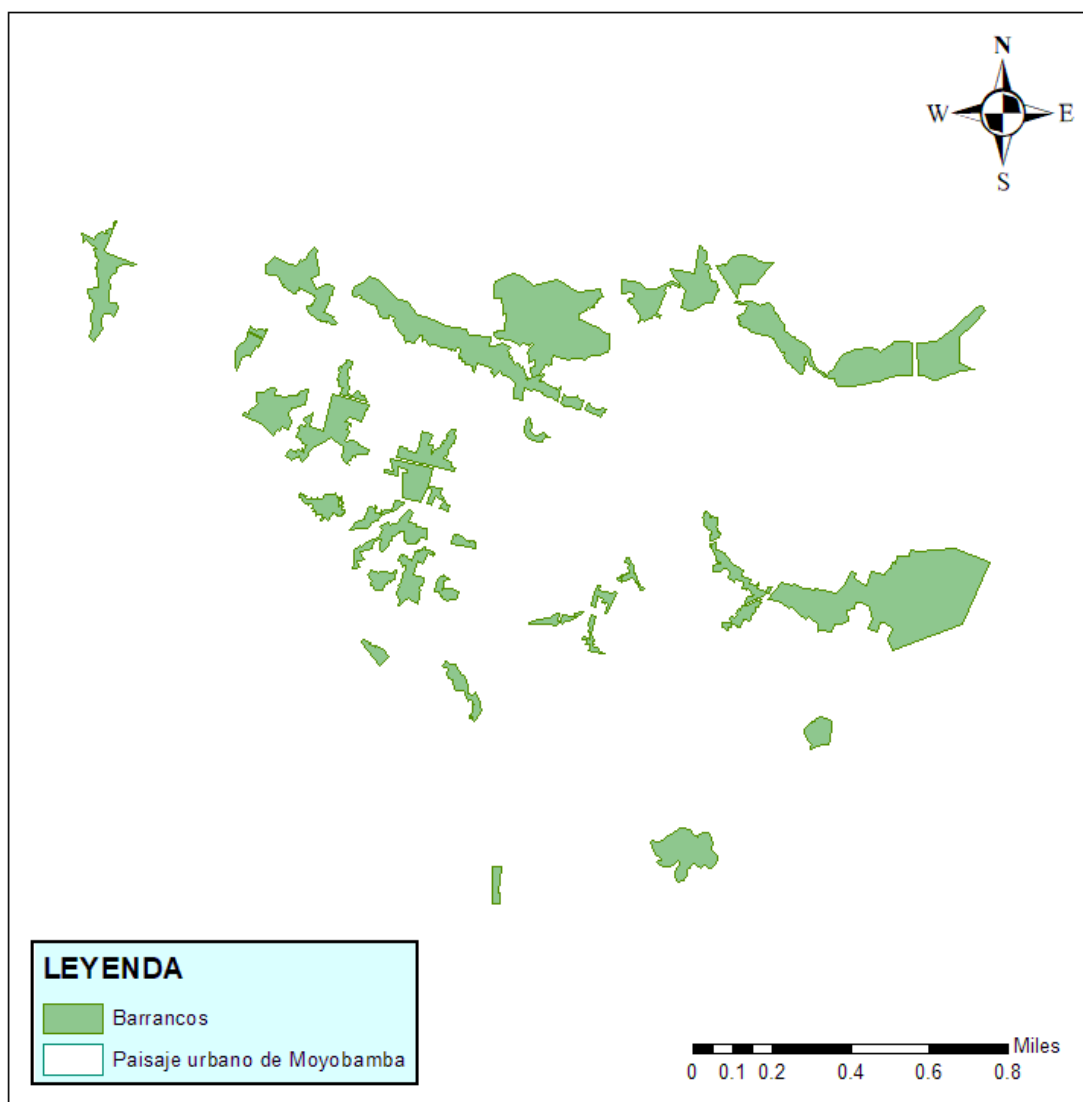
| | |
|--------------|-----------------------|
| Observador: | Victor H. Bardales R. |
| ID Barranco: | 297/13/25 |
| Área: | Bosque de la ciudad. |
| Punto: | 293/295/296/309/310 |


ID
39
13
25

| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (<i>Callicebus oenanthe</i>) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|----------------|------------|---|-----------|---|------------|----------------------------------|
| BARRANCO | PUNTO | N° EVENTO | TIPO DE EVENTO | MONO TOCÓN | | DISTANCIA | DESCRIPCIÓN DEL BARRANCO POR PUNTOS DE MUESTREO | | |
| | | | | 0 | 1 | | ÁREA | INGRESOS | OBSERVACIONES |
| Tumino 3 | 293 | 1 | P | 0 | 0 | | Intervenido | Libre | Pocos árboles. |
| Fachín | 295 | 1 | V | | 1 | | Bosque | Colindante | Áreas cercadas. |
| Fachín | 295 | 2 | P | | 1 | | " | " | Presencia de perezoso callejero. |
| Fachín | 295 | 3 | O | | 1 | | " | " | |
| Fachín | 296 | 4 | P | | 1 | | " | " | |
| Fachín | 296 | 5 | V | | 1 | | " | " | |
| Fachín | 296 | 6 | O | | 1 | | " | " | |
| San Martín | 309 | 1 | V | | 1 | | Bosque | Colindante | Áreas cercadas. |
| San Martín | 309 | 2 | P | | 1 | | | " | Partes con poco bosque. |
| San Martín | 310 | 3 | V | | 1 | | | " | |
| San Martín | 310 | 4 | O | | 1 | | | | |

Anexo 3

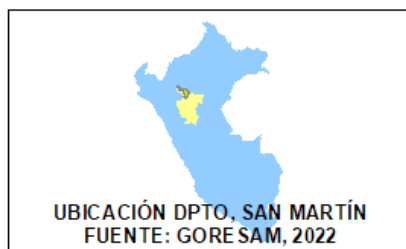
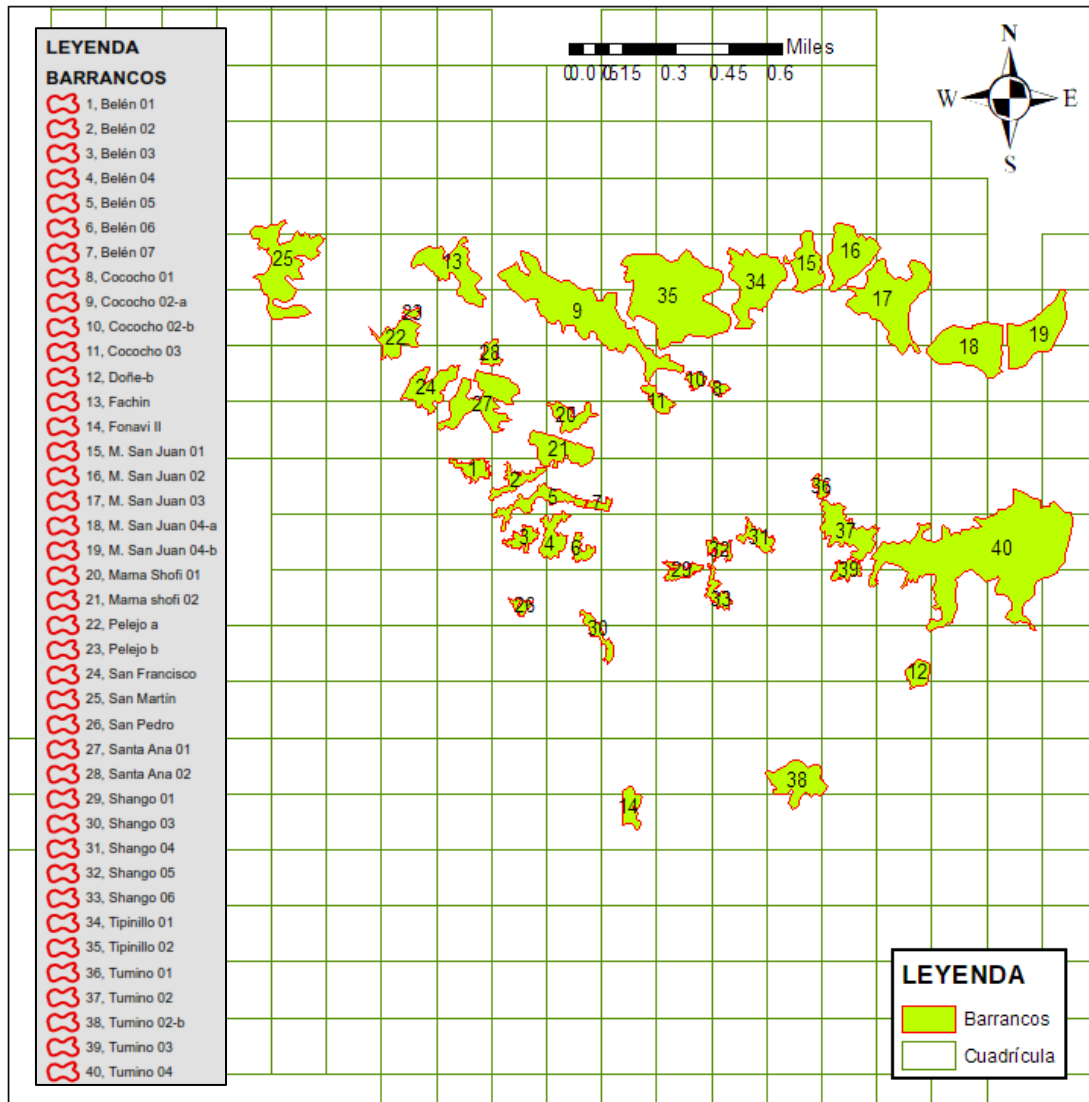
Barrancos delimitados por la Municipalidad Provincial de Moyobamba



| | |
|--|---|
|  ASOCIACIÓN PROYECTO MONO TOCÓN | |
| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (CALLICEBUS OENANTHE) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| MAPA: DELIMITACIÓN DE BARRANCOS POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA | |
| ESCALA: 1:25,000 | MAPA: |
| ELBORADO POR: VICTOR MANUEL BARDÁLEZ REVILLA | EB-01 |
| DISTRITO: MOYOBAMBA | BASE DE DATOS: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA |
| PROVINCIA: MOYOBAMBA | |
| DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN | |

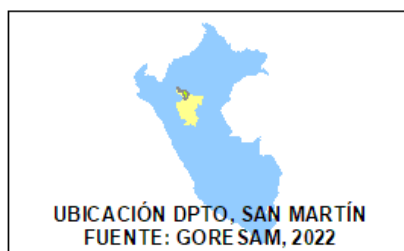
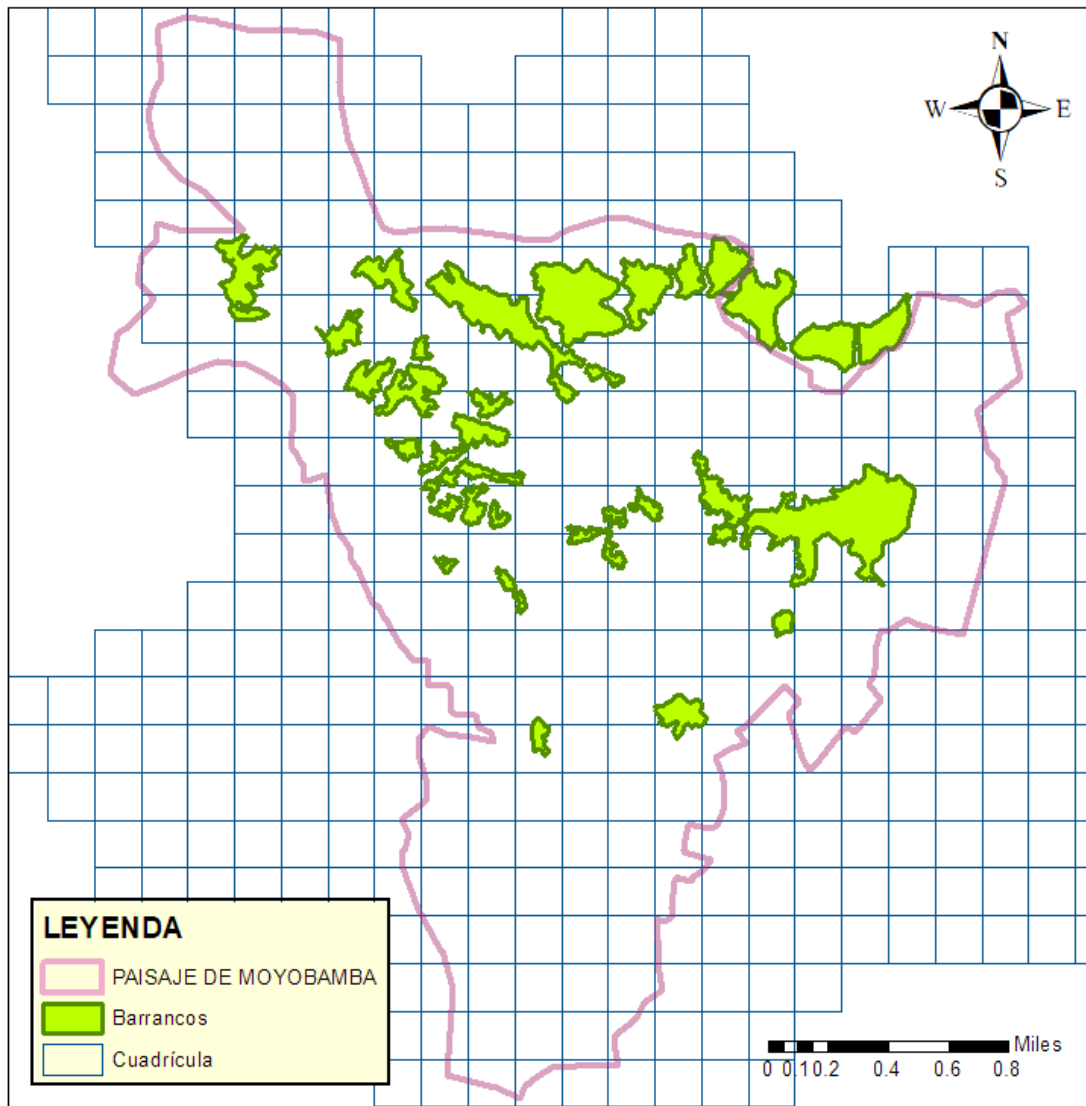
Anexo 4


Barrancos de la ciudad de Moyobamba



| | |
|--|--------------------------------|
| | |
| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (CALLICEBUS OENANTHE) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| MAPA : BARRANCOS DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA | |
| ESCALA: 1:17,000 | MAPA: EB-02 |
| ELBORADO POR: VICTOR MANUEL BARDÁLEZ REVILLA | |
| DISTRITO: MOYOBAMBA | BASE DE DATOS: GOOGLE EARTH |
| PROVINCIA: MOYOBAMBA | |
| DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN | |

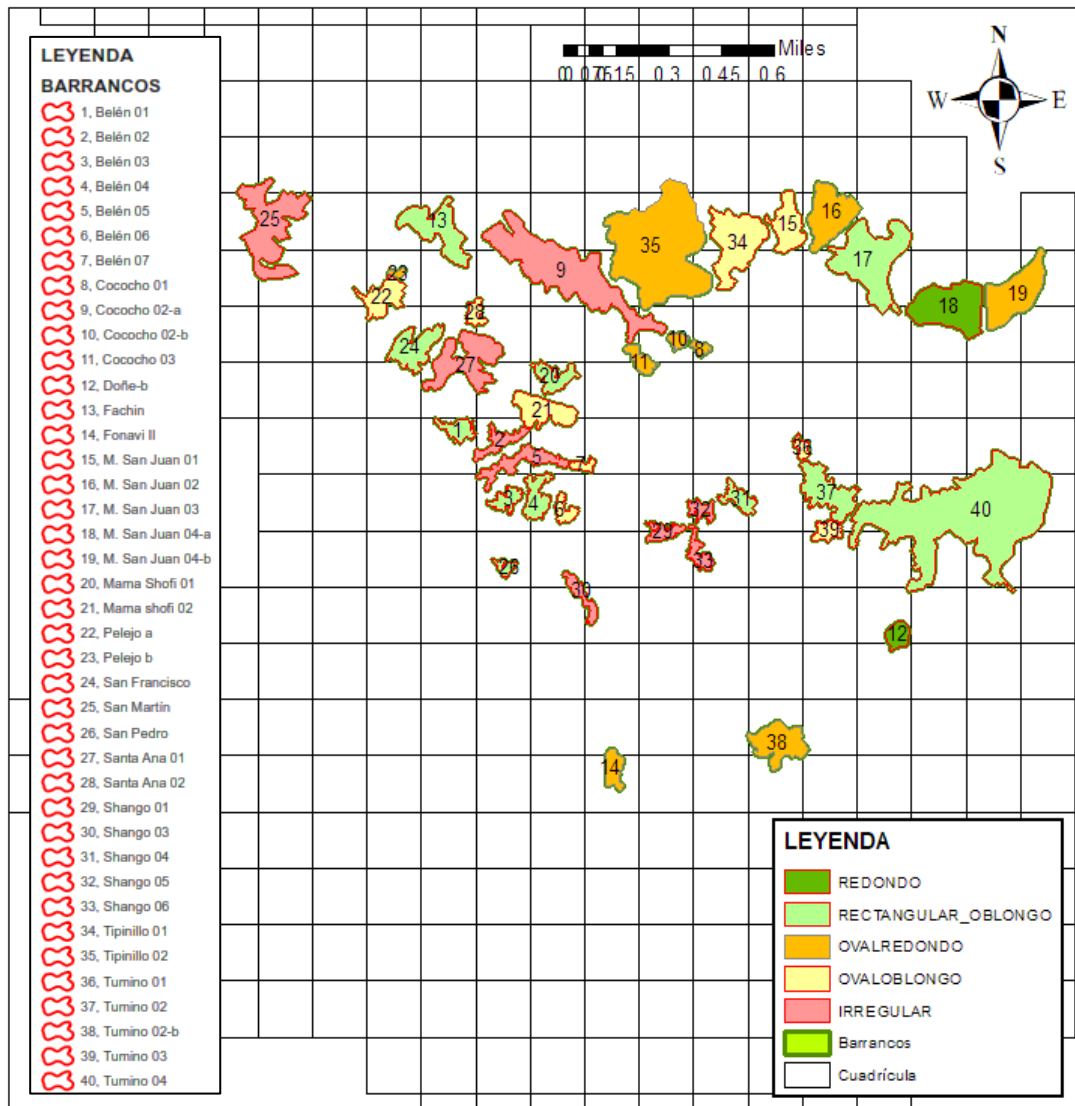
Anexo 5 Paisaje de la ciudad de Moyobamba




| | |
|---|--------------------------------|
|  ASOCIACIÓN PROYECTO MONO TOCÓN | |
| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (CALLICEBUS OENANTHE) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| MAPA: PAISAJE DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA | |
| ESCALA: 1:25,000 | MAPA: EB-03 |
| ELBORADO POR: VICTOR MANUEL BARDÁLEZ REVILLA | |
| DISTRITO: MOYOBAMBA | BASE DE DATOS: GOOGLE EARTH |
| PROVINCIA: MOYOBAMBA | |
| DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN | |

Anexo 6

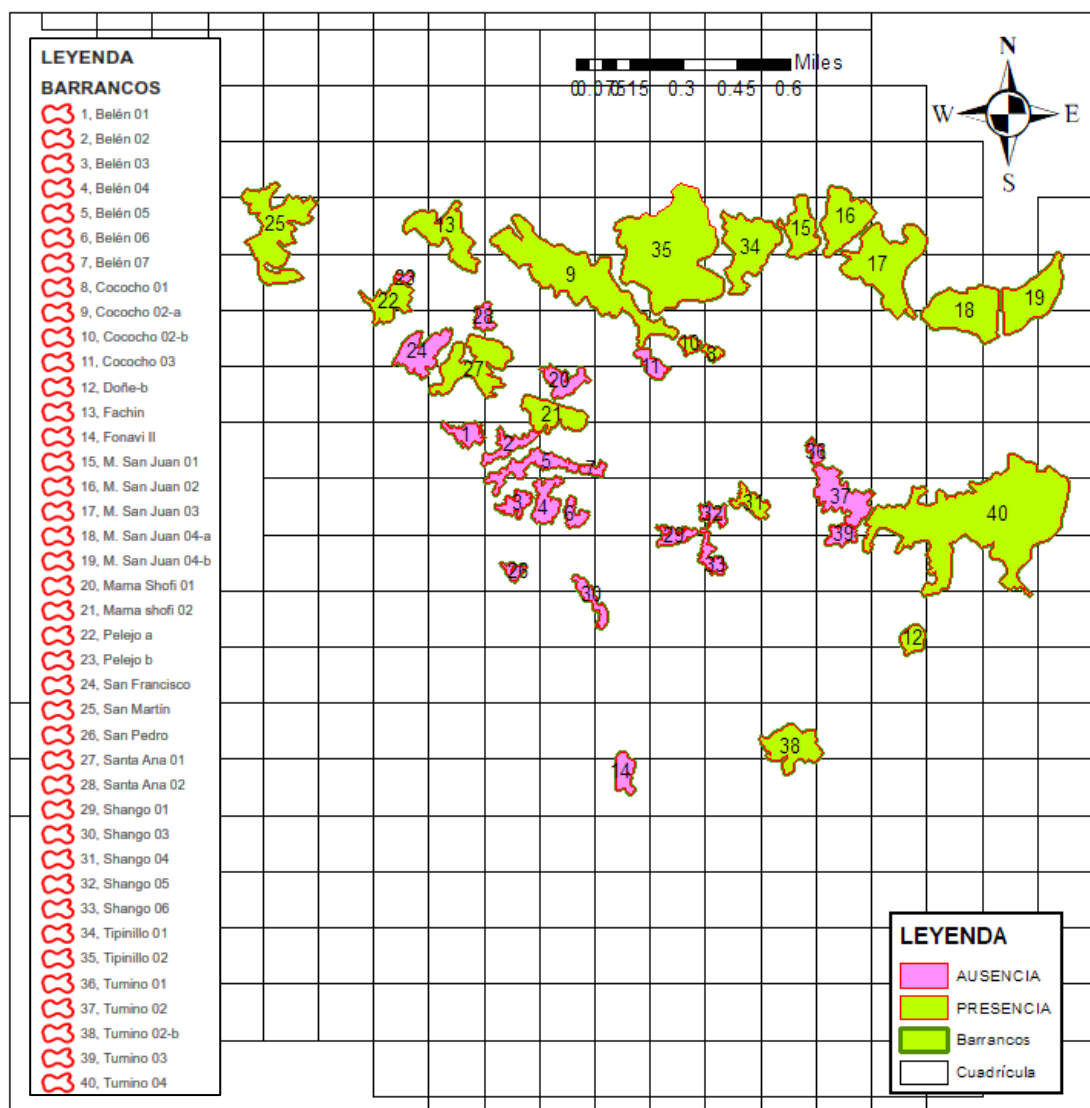
Categorización de los barrancos por su forma



| | |
|---|--------------------------------|
|  ASOCIACIÓN PROYECTO MONO TOCÓN | |
| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (CALLICEBUS OENANTHE) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| MAPA : BARRANCOS DE MOYOBAMBA POR RANGOS DE ÍNDICE DE FORMA | |
| ESCALA: 1:17,000 | MAPA: |
| ELBORADO POR: VICTOR MANUEL BARDÁLEZ REVILLA | EB-04 |
| DISTRITO: MOYOBAMBA | |
| PROVINCIA: MOYOBAMBA | |
| DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN | BASE DE DATOS: GOOGLE EARTH |

Anexo 7

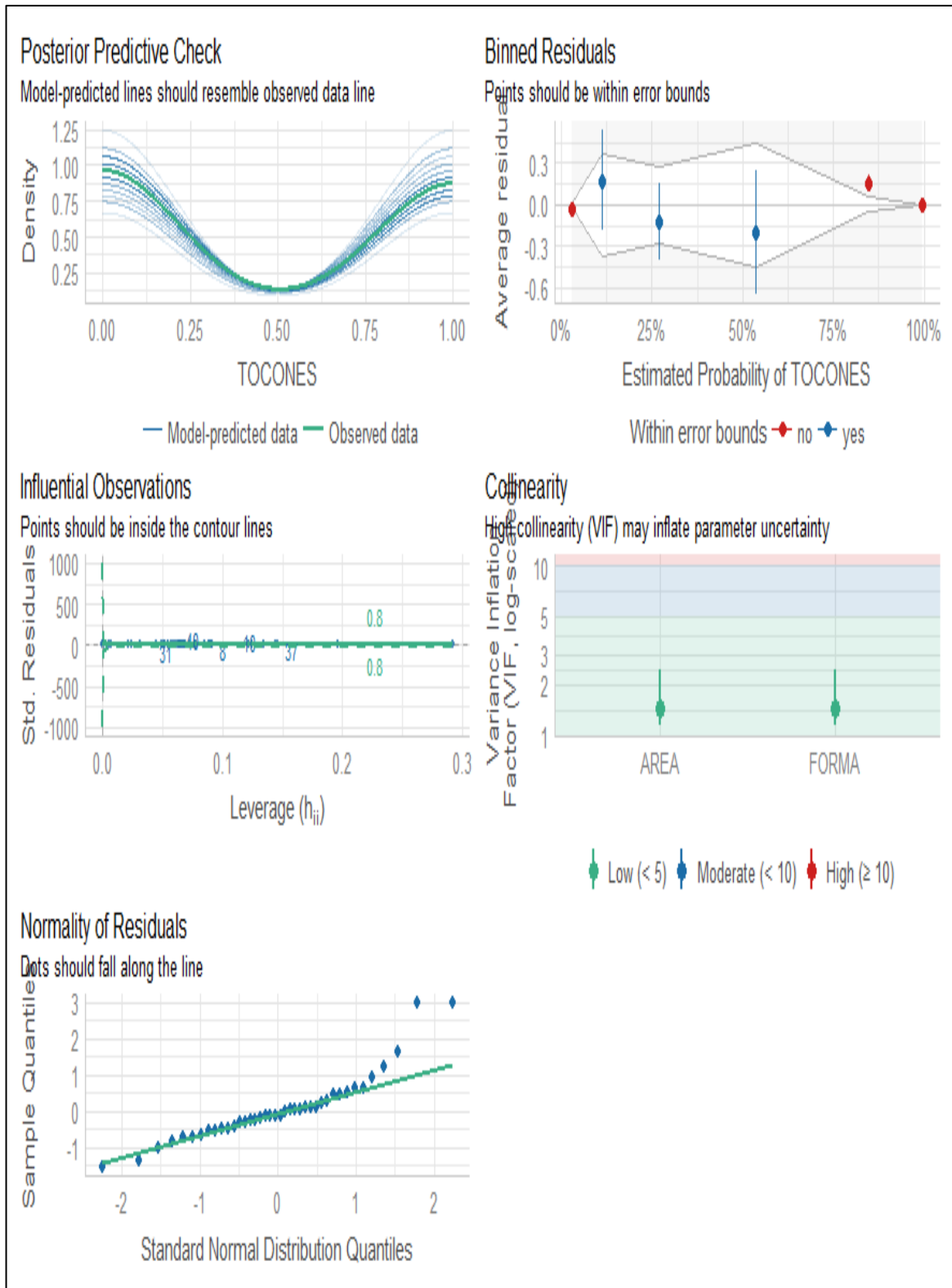
Presencia de *C. oenanthe* en los barrancos de Moyobamba



| | |
|--|--------------------------------|
| | |
| ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE URBANA (CALLICEBUS OENANTHE) EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| MAPA : PRESENCIA DE <i>C. OENANTHE</i> EN LOS BARRANCOS DE MOYOBAMBA | |
| ESCALA: 1:23,000 | MAPA: EB-05 |
| ELBORADO POR: VICTOR MANUEL BARDÁLEZ REVILLA | |
| DISTRITO: MOYOBAMBA | BASE DE DATOS: GOOGLE EARTH |
| PROVINCIA: MOYOBAMBA | |
| DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN | |

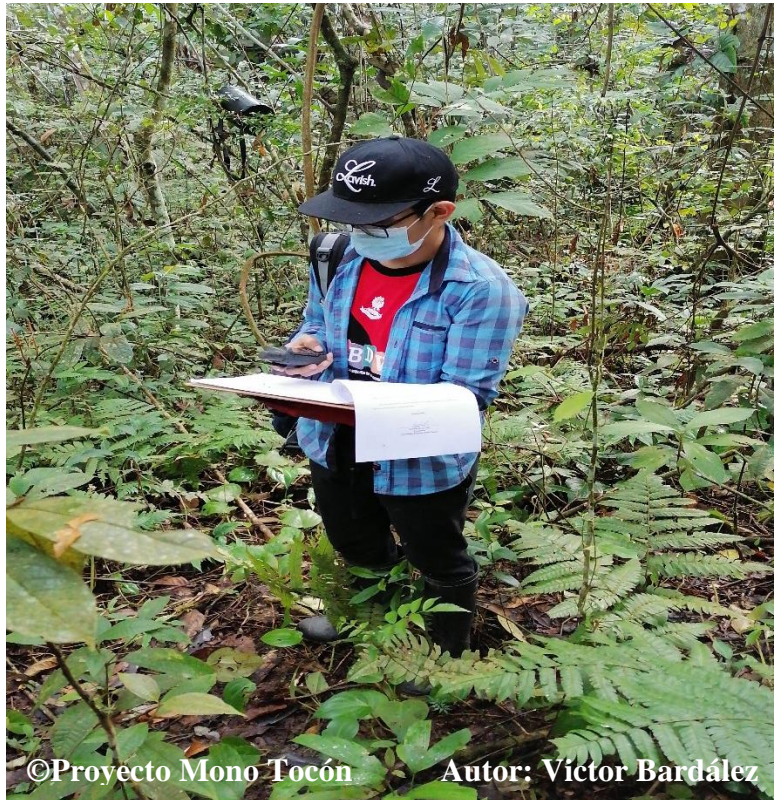
Anexo 8

Gráficos con los supuestos generados por el modelo lme4



Fuente: R. Versión 4.1.1 (R Core Team, 2021), paquete lme4 versión 1.1-30.

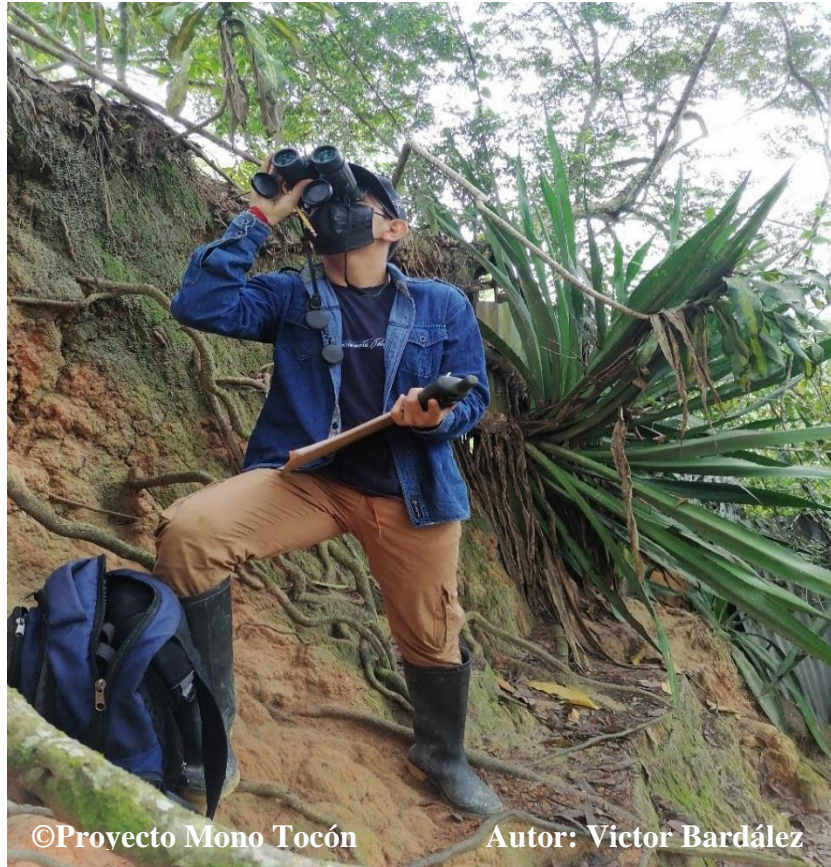
Anexo 9
Panel fotográfico



Fotografía 1. Georreferenciación de puntos de muestreo



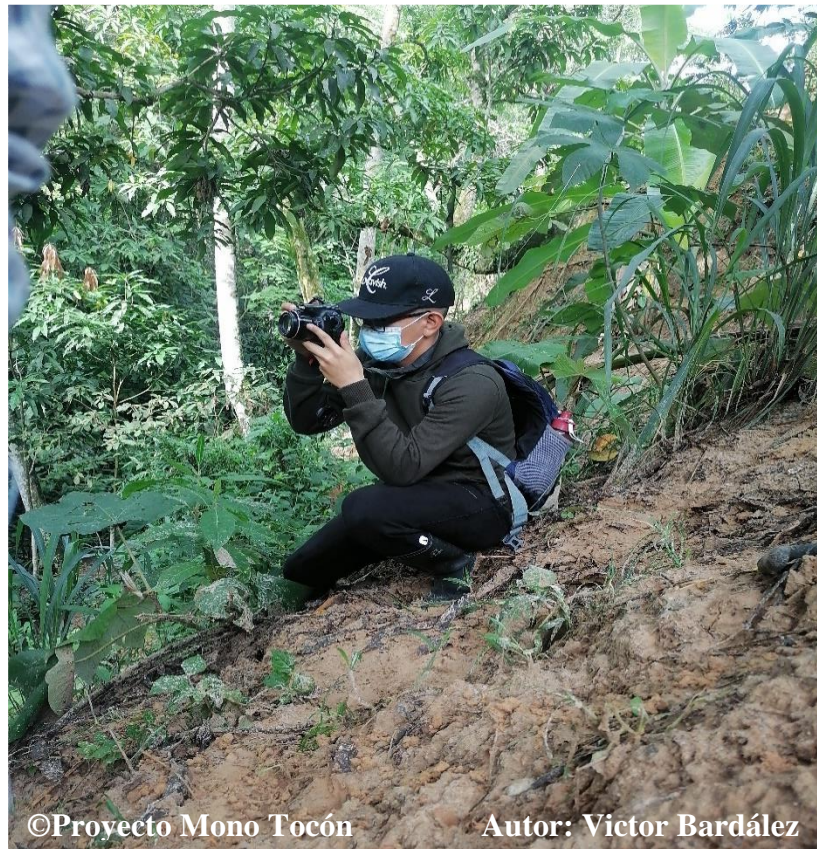
Fotografía 2. Programación del playback



©Proyecto Mono Tocón

Autor: Víctor Bardález

Fotografía 3. Registro de *C. oenanthe* en los barrancos



©Proyecto Mono Tocón

Autor: Víctor Bardález

Fotografía 4. Tomas fotográficas en los puntos de muestreo



©Proyecto Mono Tocón Autor: Victor Bardález

Fotografía 5. C. oenanthe en actividad de curioso



©Proyecto Mono Tocón Autor: Victor Bardález

Fotografía 6: C. oenanthe en desplazamiento



©Proyecto Mono Tocón Autor: Victor Bardález

Fotografía 7. Dos individuos de la especie *C. oenanthe*



©Proyecto Mono Tocón Autor: Victor Bardález

Fotografía 8. *C. oenanthe* vocalizando en el punto de escucha



Fotografía 9. Barranco con efluente de aguas residuales y botadero



Fotografía 10. Instalación de efluentes de aguas residuales en los barrancos



Fotografía 11. Cambio de uso de suelo en los barrancos para construcciones



Fotografía 12. Prácticas agrícolas al interior y en el borde de los barrancos

Relación entre índices del paisaje y la presencia de *Callicebus oenanthe* en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

por Victor Manuel Bardález Revilla

Fecha de entrega: 15-sep-2023 10:22a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2166997433

Nombre del archivo: ING_AMBIENTAL_-_Victor_Manuel_Bard_Lez_Revilla2.docx (19.15M)

Total de palabras: 16021

Total de caracteres: 83826

Relación entre índices del paisaje y la presencia de Callicebus oenanthe en los barrancos de la ciudad de Moyobamba

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 5% |
| 2 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 4% |
| 3 | docplayer.es Fuente de Internet | 2% |
| 4 | issuu.com Fuente de Internet | 1% |
| 5 | tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | www.elsevier.es Fuente de Internet | 1% |
| 7 | bvpad.indeci.gob.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 9 | revistas.iiap.gob.pe Fuente de Internet | |