UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

TEMA:

EVALUACIÓN DEL HÁBITAT DEL TAPIR DE MONTAÑA (TAPIRUS PINCHAQUE) EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES DE LA PROVINCIA DE NAPO.

AUTORES:

DIANA GEOMAYRA COELLO ZAMORA
GUISSELA ROSALÍA ABARCA CASTILLO

TUTOR:

M.Sc ALVARO ROLANDO CASTILLO ROSALES

PUYO – ECUADOR

2022 – 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	SI CUMPLE
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3/5	SE SUGIRIO CAMBIOS, REDACCION QUE NO FUERON CONSIDERADOS
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	SI CUMPLE
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	10/15	SE AGREGO EL MARCO TEORICO SIN BIBLIOGRAFIA, SE SOLICITA LA BIBLIOGRAFIA APARTE PARA QUE NO SE ALTERE EL CUERPO DEL DOCUMENTO
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	SI CUMPLE

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	SI CUMPLE
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	SI CUMPLE
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	SI CUMPLE
VALORACIÓN TOTAL	93/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	93

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
GINNO ANDRES ALVARADO AVILA

Ginno Andrés Alvarado Ávila.

Dado en la ciudad de El Pangui, a los 11 días del mes de agosto de 2022.

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título es conciso y apropiado.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	El resumen a mejorado y se ha corregido la redacción
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	10/20	No se ha realizado los cambios propuestos y se ha descuidado completamente la escritura de nombres científicos. No se establece el significado de abreviaturas
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13/15	Se ha adicionado, pero esta incompleto respecto a toda la aproximación geo-espacial utilizada para evaluar el hábitat de animales.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	12/15	No se incorporan detalles solicitados. Existen errores de citación en las tablas

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	15/25	Texto incompleto y con párrafos repetidos de la metodología en esta sección. Ej: "La metodología detallada en el estudio de Chassot et al. (2009) se utilizó para realizar la evaluación geoespacial del hábitat. Las variables ecológicas como: área de vida promedio para el tapir de montaña se obtuvo del estudio de Mena et al. (2020), tipo y preferencia de cobertura vegetal (Downer, 2001), preferencia de la pendiente del terreno y distancia a carreteras (Downer, 2001), habitabilidad en función de la distancia a los cuerpos de agua (Ferreguetti et al., 2017)." Denota descuido en la revisión del documento. No se indica como se utilizaron los registros bibliográficos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Correctas según los objetivos planteados.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	Hay errores de citación en referencias, tablas y resultados.
VALORACIÓN TOTAL	74/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	74/100

Atentamente,

GALO ALFREDO BUITRON JURADO

Firmado digitalmente por GALO ALFREDO BUITRON JURADO
Fecha: 2022.08.16 20:41:40 -05'00'

Galo Alfredo Buitron Jurado
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Pangui, a los 16 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 05 agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: DIANA GEOMAYRA COELLO ZAMORA con C.I. 1600563819 con el tema: "**Evaluación del hábitat del Tapir de montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates de la Provincia de Napo".,** de la carrera de BIOLOGÍA. Docente tutor del Trabajo de Integración Curricular, ALVARO ROLANDO CASTILLO ROSALES, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **0%**. Informe generado con fecha 05 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente;

Firmado electrónicamente por:
ALVARO ROLANDO
CASTILLO ROSALES

ALVARO ROLANDO CASTILLO ROSALES

Docente – Tutor del Trabajo de Integración Curricular

C.I. 0803172394

Ouriginal
by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evalución del hábitat del tapir de montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates de la Provincia de Napo.pdf (D142687700)
Submitted	8/5/2022 10:01:00 PM
Submitted by	Álvaro Rolando
Submitter email	ar.castillor@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	ar.castillor.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 05 agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: GUISSELA ROSALÍA ABARCA CASTILLO con C.I. 1900763069 con el tema: "**Evaluación del hábitat del Tapir de montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates de la Provincia de Napo".,** de la carrera de BIOLOGÍA. Docente tutor del Trabajo de Integración Curricular, ALVARO ROLANDO CASTILLO ROSALES, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **0%**. Informe generado con fecha 05 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente;

Firmado electrónicamente por:
ALVARO ROLANDO
CASTILLO ROSALES

ALVARO ROLANDO CASTILLO ROSALES

Docente – Tutor del Trabajo de Integración Curricular

C.I. 0803172394

Ouriginal
by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evalución del hábitat del tapir de montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates de la Provincia de Napo.pdf (D142687700)
Submitted	8/5/2022 10:01:00 PM
Submitted by	Álvaro Rolando
Submitter email	ar.castillor@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	ar.castillor.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Evaluación del hábitat del Tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en el Parque Nacional Llanganates de la Provincia de Napo.

Habitat Assessment of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Llanganates National Park of Napo Province, Ecuador.

Diana Geomayra Coello Zamora 1[1]
blg2017116@uea.edu.ec

Guissela Rosalía Abarca Castillo 2[1]
pblg2017049@uea.edu.ec

Castillo Rosales Álvaro Rolando, M. Sc 3[2]
ar.castillor@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología (1)

Resumen

Tapirus pinchaque distribuido geográficamente en los Andes de Colombia, Perú y Ecuador, es una especie en peligro crítico de extinción. Realizamos una investigación bibliográfica para evaluar el hábitat del tapir de montaña. La zona de estudio comprende el área (1065,1 km^2) del Parque Nacional Llanganates dentro de la provincia de Napo. Aquí, se han reportado varios avistamientos de esta especie. Usamos un enfoque de Evaluación geoespacial de hábitat; para este fin, se empleó información geográfica de parámetros ecológicos como: área de fragmentos de bosque, tipo de cobertura vegetal, pendiente del terreno, distancia a cuerpos de agua y distancia a la carretera. Además, se empleó criterios de calificación de hábitat con base en los resultados de la revisión bibliográfica. Se emplearon 23 estudios como fuente de información primaria, entre artículos científicos, tesis y libros. Nuestros resultados muestran que el área de estudio tiene una superficie de 81% de hábitat calificado como alto y 19% de hábitat calificado como medio. Las carreteras e intervención antrópica condicionan de forma negativa el hábitat de *Tapirus pinchaque*. Se recomienda producir información ecológica actualizada de esta zona y refinar la evaluación del hábitat mediante la validación de datos

en campo.

***Palabras Clave**: Tapirus pinchaque*; Parque Nacional Llanganates; Evaluación de Hábitat; Sistemas de Información Geográfica; Ecuador.

Abstract

Tapirus pinchaque geographically distributed in the Colombian, Peruvian and Ecuadorian Andes is a critically endangered species. We conducted bibliographic research to evaluate the mountain tapir habitat. The study area comprises the area (1065.1 km^2) of the Llanganates National Park within the Napo province. Here, several sightings of this species have been reported. We used a Geospatial Habitat Assessment approach; for this purpose, we used geographic information on ecological parameters such as area of forest fragments, vegetation cover type, terrain slope, distance to water bodies and distance to the road. In addition, habitat qualification criteria were used based on the results of the bibliographic review. Twenty-three studies were used as primary sources of information, including scientific articles, theses and books. Our results show that the study area has an area of 81% of habitat classified as high and 19% of habitat classified as medium. Roads and anthropic intervention negatively condition the habitat of Tapirus pinchaque. It is recommended to produce updated ecological information for this area and to refine the habitat assessment by validating field data.

***Keywords**: Tapirus pinchaque*; Llanganates National Park, Habitat Evaluation; Geographical Information Systems, Ecuador.

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo existen cuatro especies de tapires, pertenecientes al orden Perissodactyla, familia Tapiridae y género *Tapirus: Tapirus bairdii, Tapirus pinchaque, Tapirus terrestris y Tapirus indicus*. Todos, estos a excepción del *Tapirus indicus* se encuentran distribuidos a lo largo del Neotrópico comprendiendo así las regiones que van desde el sur de México, pasando por Centroamérica y norte de Sudamérica, hasta el sur de Brasil, incluyendo la vasta selva amazónica. El *Tapirus indicus*, por otro lado, habita exclusivamente zonas como

Sumatra y Borneo, al sureste de Asia (Tapia et al., 2011).

En el Ecuador existen tapires en las tres regiones continentales. El Tapir de tierras bajas o amazónico (*Tapirus terrestris*) habita al este de los andes, por debajo de los 1500 m.s.n.m. Por otro lado, el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), está presente en la Cordillera de los Andes, su presencia en la Cordillera Occidental ha sido registrada en la Mana (Cotopaxi) y en el Parque Nacional Cajas (Azuay) (Castellanos-Peñafiel et al., 2020), mientras que en la cordillera Oriental su presencia está restringido a zonas pertenecientes a áreas protegidas de la Cordillera Oriental (Tapia et al., 2011). Finalmente, la presencia del tapir de la costa (*Tapirus bairdii*) es incierta, pues se considera limitado a la región del Chocó, aunque ciertos autores consideran esta especie extinta en el territorio ecuatoriano (Tapia et al., 2011).

El Tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), también conocido como tapir andino o danta negra, es la especie más pequeña dentro del género *Tapirus*. En promedio, mide 180 cm de longitud y entre 75 a 90 cm de altura, mientras que su peso varía entre los 90 a 180 kg. El espécimen más grande pudo alcanzar los 260 kg. Habita en ecosistemas geográficamente muy accidentados, con condiciones climáticas de fuertes vientos, temperaturas bajas y altas precipitaciones, recorriendo grandes distancias para cubrir su consumo energético, basado en la ingesta de especies vegetales de ecosistemas de alta montaña (Bermúdez y Reyes, 2011; Bernal, 2015).

Es la única de las cuatro especies que vive fuera del bosque lluvioso tropical (Mestanza-Ramón et al., 2021), cuya área de distribución engloba los biomas de páramo y chaparral, hasta llegar al límite con las nieves perpetuas, distribuyéndose a lo largo de la cordillera de los Andes en Colombia, Ecuador y noreste de Perú. Abarca elevaciones que van desde los 1400 hasta los 4500 m.s.n.m., (Bernal, 2015). El tapir de montaña es una de las especies más escurridizas que existen y por lo general evitan el contacto con humanos. Mestanza-Ramón et al. (2021) menciona que, la detectabilidad de tapires parece incrementar con la distancia hacia las vías, sugiriendo que su abundancia y comportamiento puede estar afectado por actividades humanas. Algunas de las amenazas para Tapirus pinchaque es la degradación y fragmentación de su hábitat por el incremento del uso de suelo para la ganadería, agricultura, tala de árboles, y explotación de minerales como oro y cobre. Otros problemas que afectan al tapir andino, es la cacería para propósitos de alimentación,

medicina, o rituales humanos (Mestanza-Ramón et al., 2021).

Tapirus pinchaque es una especie considerada a nivel mundial en peligro de extinción, por lo que existen acciones de conservación y protección hacia esta especie (Tapia et al., 2011). El tapir andino se encuentra amparado por acuerdos internacionales como la Convención CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). La Constitución del Ecuador, protege esta especie a través de los Derechos de la Naturaleza, de acuerdo a los artículos 71, 73, y 86. De igual manera, el Código Penal del Ecuador, declara como especie protegida a especies como el tapir andino; el artículo 437 F, expresa lo siguiente: El que cace, capture, recolecte, extraiga o comercialice, especies de flora o fauna que estén legalmente protegidas, contraviniendo las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia, será reprimido con prisión de uno a tres años. Asimismo, la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre en sus artículos 73 y 74 menciona que la flora y fauna son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica controlar actividades que diezman su población como: cacería, recolección, aprehensión, transporte, y tráfico de animales entre otros.

Actualmente, no es posible determinar el estado de las poblaciones que se encuentran en el territorio ecuatoriano (Bermúdez y Reyes, 2011). La mayoría de esta información es proveniente de observaciones ocasionales o capturas de ejemplares, relatos de los pobladores locales y observaciones y estudios en zoológicos (Downer, 1996). Como se muestra en Bernal (2015), en el Ecuador se han registrado observaciones del tapir de montaña en las reservas ecológicas de Cayambe-Coca y Antisana, así como en parques nacionales como Sumaco-Napo Galeras, Llanganates, Sangay y Podocarpus. Downer (2001) mencionaba que existían menos de 2500 individuos, por lo que se consideraba en peligro de extinción. Actualmente no existen estimaciones poblacionales para el tapir de montaña a nivel nacional, aunque se conocen que existen aproximadamente 1000 individuos entre los Parques Nacionales Sangay y Llanganates (Lizcano et al., 2005).

El Parque Nacional Llanganates (PNL) presenta áreas bien conservadas potencialmente aptas para ser utilizadas como hábitat para los tapires (Heredia et al., 2007). En términos sencillos, el hábitat se define como el lugar donde vive una especie animal (Gallina-Tessaro y López-González, 2011). Es el lugar que reúne todas las condiciones físicas y biológicas

necesarias para asegurar la supervivencia y reproducción de una especie (Gallina-Tessaro y López-González, 2011). A menudo, los estudios ecológicos consisten en medir la extensión y calidad del hábitat, esto se realiza con el fin de investigar las relaciones tróficas y otras relaciones entre diferentes especies con aspectos abióticos del ambiente. En este sentido, las evaluaciones del hábitat se realizan para determinar asociaciones de una especie dentro de un hábitat, o documentar cambios a través del tiempo (Sutherland et al., 2007). Las asociaciones del hábitat se refieren a la información relacionada a la distribución de una especie, su presencia, abundancia o localización de sitios de apareo y/o crianza. Por otra parte, es muy útil registrar cambios a largo plazo en variables tales como estructura del hábitat, química del agua, abundancia de fruta, abundancia de predadores o niveles de perturbación humana (Sutherland et al., 2007).

Existen varias metodologías que han sido propuestas en literatura para evaluar el hábitat de una especie, tales como: método HSI (Delfín-Alonso et al., 2013) y HEP (Choi y Lee, 2019). Estos métodos permiten cuantificar el valor ambiental de un ecosistema en términos de su tamaño y calidad de hábitat, y pueden ser adaptados a cualquier especie. Con el desarrollo de las tecnologías, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han empleado en los últimos años para caracterizar y evaluar el hábitat. El uso de SIG ayuda a establecer relaciones biológicas entre las especies y su hábitat, además permite realizar modelos para predecir las condiciones que afecten la calidad del hábitat, y con el objetivo de establecer zonas prioritarias para la conservación, establecimiento de corredores biológicos y posible fragmentación del hábitat (Delfín-Alonso et al., 2013).

Chassot (2009) empleó con éxito los SIG para determinar la viabilidad del hábitat de la danta centroamericana en el Corredor Biológico San Juan- La Selva, con base en información reportada sobre los procesos dinámicos de los ecosistemas de Costa Rica. Mena (2020) por otra parte, evalúa cómo los factores ambientales y antropogénicos afectan a la ocupación del tapir de montaña en el norte de Perú. Ortega y colaboradores (2015) presentan un modelo de idoneidad ambiental del Ecuador para el tapir de montaña, reportando ocurrencia de la especie a del corredor de los Andes Orientales, siendo más representativas las zonas con ecosistemas de páramo herbáceo, bosque siempreverde montano nororiental de los Andes y el bosque siempreverde montano alto. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es realizar una recopilación bibliográfica, que nos permita evaluar el hábitat del tapir de montaña en el PNL

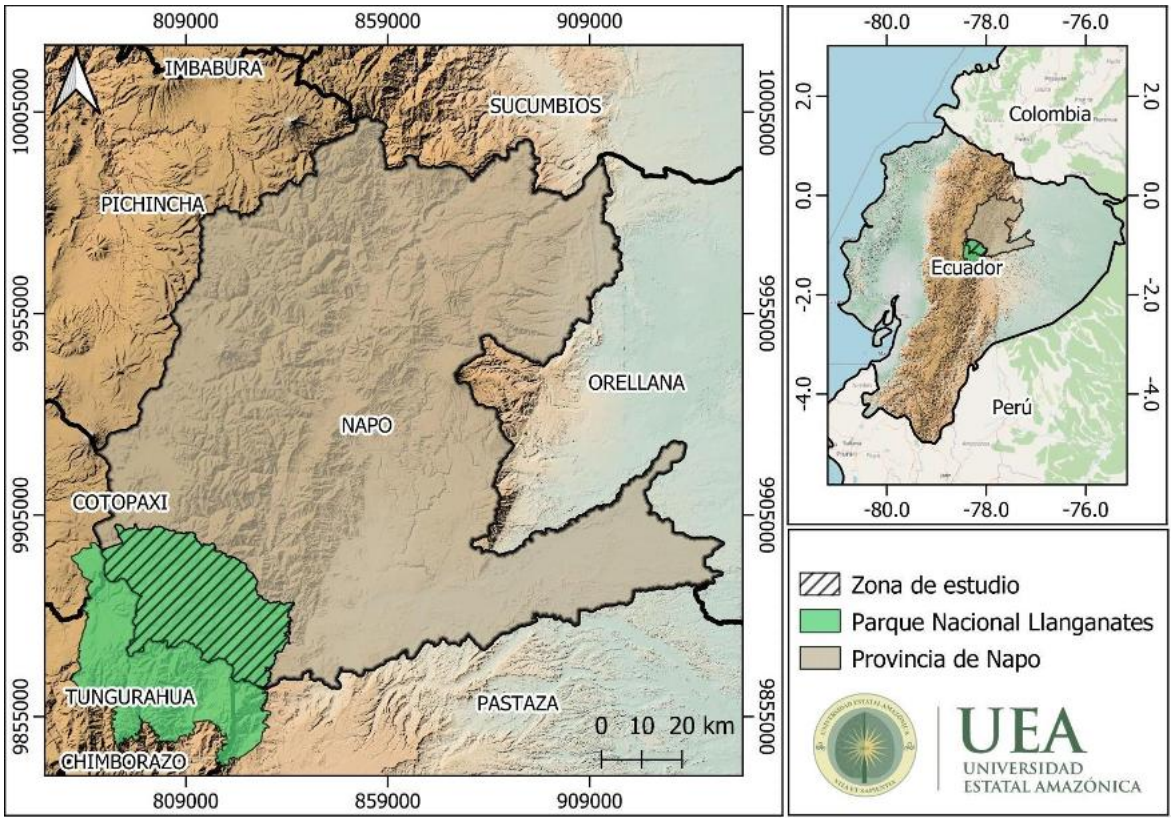
dentro de la provincia del Napo

1.1 Zona de estudio

El Parque Nacional Llanganates fue creado en 1996 por el gobierno ecuatoriano para proteger la biodiversidad de las cuencas hidrográficas del río Napo y Pastaza (Palacios et al., 2018). Se encuentra ubicada entre las provincias de Cotopaxi, Napo, Pastaza y Tungurahua, con una superficie de 2197 km^2. El rango altitudinal oscila entre los 704 y 4500 msnm, y se encuentran ocho tipos de vegetación entre: páramo herbáceo, páramo de almohadillas, herbazal lacustre montano alto, bosque siempreverde montano bajo, bosque siempreverde de montano alto, bosque siempreverde piemontano, bosque de neblina montano y áreas intervenidas por el hombre (Heredia et al., 2007). Es posible encontrar 3 climas en el PNL, clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo a húmedo, con temperaturas anuales de 12 a 20ºC, el clima ecuatorial frío de alta montaña, con temperaturas anuales menor a 12ºC y el clima tropical megatérmico muy húmedo, con temperaturas mayores a 22ºC (Vargas et al., 2014). No obstante, la actividad minera, la construcción de carreteras y la expansión de la frontera agrícola son considerados como una amenaza directa, pues su influencia se encuentra peligrosamente cerca de los límites de esta área protegida (Wildlife Conservation Society, 2007).

El área de estudio comprendió la zona del Parque Nacional Llanganates que se encuentra dentro de la provincia de Napo (Figura 1). La extensión de esta zona es de 1065,1 km^2. La cobertura vegetal en el área corresponde principalmente a Bosque Natural, Páramo, Bosque Intervenido, Pastos Naturales y Cultivados. Las pendientes son abruptas y mayores al 70% en la mayor parte de la zona estudiada, también existen pendientes fuertes entre 25 al 50%, así como pendientes irregulares, onduladas y moderadas entre el 12 y 25%.

Figura 1. Detalle de la ubicación del área de estudio.



2. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Definición del problema

En el presente trabajo se evaluó el hábitat de *Tapirus pinchaque* en el Parque Nacional Llanganates dentro de la Provincia de Napo. Se consideró emplear un enfoque de análisis geo-espacial haciendo uso de información geográfica y software especializado para su manejo.

B. Búsqueda de la información

Se realizó una revisión bibliográfica evaluativa empleando como herramientas de búsqueda cinco bases de datos científicas digitales: Taylor y Francis, Bioone, Doaj, Science, Google Académico y repositorios de universidades nacionales, incluída la Universidad Estatal Amazónica. Como criterio de búsqueda se utilizó las palabras clave "*Tapirus pinchaque* en

Ecuador", "Parque Nacional Llanganates", "Áreas Protegidas de la provincia de Napo", "Evaluación de hábitat", "Análisis Geo-espacial del hábitat".

Mediante esta revisión bibliográfica, se pudo obtener características sobre la ecología del tapir de montaña, los cuales sirvieron como insumos teóricos para facilitar el análisis geo-espacial.

En cuanto a la información geográfica, se realizó la búsqueda de archivos shapefiles con información sobre Áreas Protegidas del Ecuador, Cobertura Vegetal, Pendientes, Ríos y Vías del Ecuador. Estos archivos fueron encontrados en el portal del Sistema Nacional de Información (SNI), Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y MAGAP e Instituto Geográfico Militar.

C. Metodología de la Evaluación Geo-Espacial del Hábitat

Para evaluar el hábitat de *Tapirus pinchaque* se empleó la metodología descrita por Chassot et al. (2009). Esta conlleva un enfoque geo-espacial, empleando 5 variables:

- Áreas de los fragmentos de bosque.
- Tipo de cobertura vegetal.
- Pendiente del terreno.
- Distancia a cuerpos de Agua (Ríos, Lagunas, Humedales).
- Distancias a carreteras.

Estas variables fueron categorizadas y calificadas de 1 a 3, siendo 1 deficiente y 3 excelente (ver Tablas 1-5). Las calificaciones fueron asignadas con base en las preferencias de hábitat de la danta negra, determinadas como resultado de la revisión bibliografía inicial. Esta información fue especializada empleando el software Qgis, para posteriormente ser rasterizada con los puntajes asignados al hábitat, según cada criterio establecido. Para el caso de las distancias a cuerpos de aguas y carreteras, la espacialización se efectuó a partir de

distancias euclideas. Para finalmente obtener una medida cuantitativa que permita evaluar el hábitat se generó una sumatoria de los valores de cada criterio. La herramienta empleada fue la calculadora ráster.

Se considera una calificación de hábitat excelente para áreas de fragmentos de bosque

mayores a 8 km^2, debido a que Mena et al. (2020) reporta que el área de vida promedio para el tapir andino está entre 6 a 8 km^2, como se detalla en la (Tabla 1).

Tabla 1. Tabla de valoración de factor "Área del fragmento de bosque" para el hábitat de *Tapirus pinchaque.*

Factor	Fuente	Categorías	Calificación para el hábitat	Puntaje
Área del fragmento de bosque	Mapa de Cobertura y uso de suelo, escala 1:50,000.	< 6 km^2	Deficiente	1
		6 km^2 a 8 km^2	Adecuado	2
		> 8 km^2	Excelente	3

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

Así mismo, *Tapirus pinchaque* prefiere habitar en zonas de cobertura vegetal de bosque nublado, vegetación arbustiva y herbácea y páramos en general (Downer, 2001). Por esta razón, se califica con el máximo puntaje las coberturas vegetales de Bosques y vegetación arbustiva y herbácea, mientras que las categorías Eriales y Tierras Agropecuarias se califican con un puntaje inferior (Tabla 2). Es importante mencionar que las poblaciones del tapir andino, son duramente afectados por la pérdida y la fragmentación de los bosques y páramos, así como el cambio de uso de suelo para la expansión de la frontera agropecuaria (Mestanza-Ramón et al., 2021; Ortega-Andrade et al., 2015; Tapia et al., 2011).

Tabla 2. Tabla de valoración de factor "Tipo de cobertura vegetal" para el hábitat de *Tapirus pinchaque.*

Factor	Fuente	Categorías	Calificación para el hábitat	Puntaje
Tipo de Cobertura vegetal	Mapa de Cobertura y Uso de Suelo, escala 1:50,000.	Bosques y vegetación arbustiva y herbácea	Excelente	3
		Eriales	Adecuado	2
		Tierras agropecuarias y otras	Deficiente	1

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

En el estudio realizado por Mena et al. (2020), determinó que hay mayor ocupación del tapir de montaña en terrenos con pendientes menores al 15%. Así mismo determinó que esta especie prefiere ocupar zonas alejadas a carreteras, siendo más probable encontrar un tapir en distancias mayores a 8 kilómetros. Por lo cual, estos dos factores se les asignó el mayor puntaje (Tabla 3 y 4 respectivamente).

Tabla 3. Tabla de valoración de factor "Pendiente" para el hábitat de *Tapirus pinchaque.*

Factor	Fuente	Categorías	Calificación para el hábitat	Puntaje
Pendiente	Mapa de Pendientes de la Provincia de Napo, escala 1:50,000.	<15%	Excelente	3
		15% a 25%	Adecuado	2
		> 25%	Deficiente	1

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

Tabla 4. Tabla de valoración de factor "Distancia a carreteras" para el hábitat de *Tapirus pinchaque.*

Factor	Fuente	Categorías	Calificación para el hábitat	Puntaje
Distancia a carreteras	Mapa de vías del IGM, escala 1:50,000.	< 4 km	Deficiente	1
		4 km a 8 km	Adecuado	2
		> 8 km	Excelente	3

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

Las especies animales se asocian con su hábitat debido a las características que estos les ofrecen, por ejemplo, la presencia de cuerpos de agua, disponibilidad de comida, etc. Ferreguetti et al. (2017) determinó que uno de los factores de selección del hábitat del género *Tapirus* es la cercanía a cuerpos de agua, siendo más favorable distancias entre 0 a 200 metros, mientras que a distancias mayores a 400 metros, la probabilidad de ocupación disminuye (Tabla 5).

Tabla 5. Tabla de valoración de factor "Distancia a cuerpos de agua" para el hábitat de *Tapirus. pinchaque.*

Factor	Fuente	Categorías	Calificación para el hábitat	Puntaje
Distancia a cuerpos de agua	Mapa de Cartografía temática del Ecuador, escala 1:50,000.	0 a 200 m	Excelente	3
		200 m a 400 m	Adecuado	2
		> 400 m	Deficiente	1

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

Con el fin de crear un mapa de evaluación del hábitat del tapir de montaña en el Parque

Nacional Llanganates dentro de la provincia de Napo, se empleó toda la información de hábitat detallada anteriormente. El fin del mapa fue detallar los hábitats que reúnen todas las condiciones para asegurar la existencia, supervivencia y reproducción del tapir de montaña dentro del área de estudio. En la tabla 6 se muestra la sumatoria de los puntajes asignados a cada parámetro de evaluación. En la figura 2 se puede observar de manera gráfica cuales son las áreas que cuentan con estas condiciones, reclasificadas como alto, medio, bajo y excluido.

Tabla 6. Detalle de la escala de valores para calificar el hábitat de *Tapirus pinchaque.*

Calificación del Hábitat	Sumatoria de puntos
Alto	11 – 15
Medio	6 – 10
Bajo	2 – 5
Excluido	0 – 1

Fuente: Adaptado de Chassot et al. (2009).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Búsqueda y Organización de la Información

Las fuentes bibliográficas que fueron investigadas y que se relacionan con el tema abordado, fueron un total de 63 estudios en diferentes formatos, detallados en la Tabla 7. Del total de las fuentes, 23 estudios se usaron como fuente de información primaria, 5 como fuente de información secundaria y las restantes se descartaron por ser redundantes y/o poco confiables. Las variables ecológicas fueron obtenidas de los artículos científicos, así como libros y reportes. El análisis geoespacial empleado en este estudio es detallado en un artículo científico y una tesis académica. Los criterios para calificación de variables de acuerdo a la zona de estudio se obtuvieron de artículos científicos. De las páginas web se obtuvo información sobre las características morfológicas del tapir de montaña. Por último, los avistamientos dentro del PNL de esta especie se obtuvieron de artículos científicos y reportes.

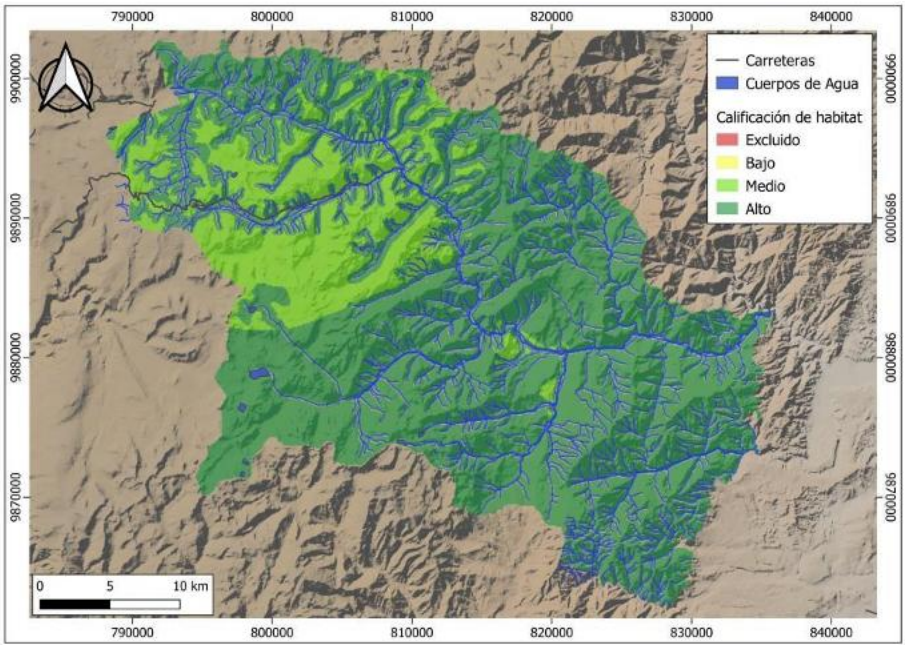
Tabla 7. Detalle de las fuentes bibliográficas empleadas en el presente estudio.

Fuente de información	Artículos científicos	Tesis Académicas	Libros	Páginas Web	Total
Primaria	16	2	3	2	23
Secundaria	2	0	2	1	5

B. Evaluación del Hábitat del Tapir de Montaña

El mapa mostrado en la Figura 2, muestra la evaluación del hábitat de *Tapirus pinchaque* que fue obtenido empleando la metodología detallada en el presente estudio.

Figura 2. Mapa de evaluación del hábitat para *Tapirus Pinchaque* en el Parque Nacional Llanganates dentro de la Provincia de Napo.



Los resultados de la evaluación del hábitat para el tapir de montaña dentro del Parque Nacional Llanganates de la provincia de Napo, se muestran en la Figura 2. Este se basa en la calificación del hábitat detallado en el estudio de Chassot et al. (2009) detallado en la Tabla 6.

Las zonas en verde oscuro, correspondientes a un 81% del área de estudio (744 km^2) representan un hábitat con alto potencial para el tapir de montaña, debido a que se obtuvo una sumatoria de entre 11 a 15 puntos, puesto que los factores de hábitat analizados corresponden a una calificación entre adecuado y excelente. Mientras que, las zonas en verde claro, corresponden a un 19% del área de estudio y representan zonas con calificación de hábitat medio, debido a que tienen una valoración total o sumatoria de entre 6 a 10 puntos, provenientes de factores de hábitat con calificación entre deficiente, adecuado y en ocasiones excelente.

A pesar de que, toda el área de estudio tuvo una excelente distribución de la red hidrográfica, abundancia de cuerpos de agua y cobertura vegetal adecuada, el descenso en la calificación de las zonas verde claro, se debe a la presencia de una carretera (vía Salcedo – Tena). En estudios similares, la carretera suele ser considerado como un factor de exclusión (Chassot et al., 2009), sin embargo, en este caso, no se consideró como un factor excluyente debido a que se ha registrado observaciones de esta especie en vías, e incluso se ha reportado su presencia en diferentes asentamientos humanos dentro del PNL, como lo menciona Heredia et al., (2007). Es importante mencionar que, para este análisis no existió ningún factor excluyente, por tal razón, no se obtuvo zonas con calificación de hábitat excluido, es decir hábitat en los que el tapir de montaña no puede habitar bajo ninguna circunstancia, lo que corresponde a una calificación de hábitat entre 0 – 1.

Para este estudio no se consideraron los asentamientos humanos, ya que como se especifica en el artículo 3 del Suplemento 418 de la Ley para la Preservación de zonas de Reserva y Parques Nacionales, el PNL no puede ser utilizado para fines agrícolas, ganaderos, forestales, mineros ni de colonización. Sin embargo, como se reporta en Vásquez et al. (2000), sí existen asentamientos humanos dentro del PNL, que aunque de baja densidad poblacional, representan un problema ambiental porque afectan a la biodiversidad dentro de PNL, los cuales deberían ser considerados para el establecimiento de posibles estrategias de conservación.

Como se muestra en Vásquez et al. (2000) alguna de las problemáticas ambientales en el PNL son la deforestación, quema y cambio de uso de suelo, factores que si bien no fueron directamente evaluados en este estudio, fueron considerados en el parámetro “Tipo de

Cobertura Vegetal". Es decir, las zonas con intervención antrópica como los pastos cultivados para uso ganadero no fueron excluidos, sino que fueron considerados como deficientes ya que se han reportado algunos avistamientos en estas zonas (Heredia et al., 2007).

Un factor limitante para este estudio fue la falta de información, tanto bibliográfica como espacial, ya que pocos autores presentan información actualizada del estado del tapir de montaña en el Ecuador, sin embargo, esta información pudo ser cubierta por estudios similares de los países vecinos como Colombia y Perú donde se muestran las preferencias de hábitat y patrones de comportamiento de esta especie (Chassot et al., 2009; Downer, 2001; Lizcano y Cavelier, 2000; Mena et al., 2020).

La metodología utilizada resulta apropiada para la información disponible que se tiene sobre la zona de estudio. Además, se acopla adecuadamente al uso de SIG, teniendo como datos de entrada la información resultante de la revisión bibliográfica. Es importante mencionar que, la aplicación de esta metodología permite obtener una aproximación del hábitat de una especie, resultando en un resumen gráfico claro y conciso (Delfín-Alonso et al., 2013).

Por lo tanto, las áreas que conforman el PNL, representan verdaderos espacios de conservación frente a la destrucción del hábitat y cambio de uso de suelo, sobre todo para mamíferos de alta montaña (Ortega-Andrade et al., 2015). Así mismo, Tapia et al. (2011) sostienen que, las estrategias para la conservación de mamíferos se basan principalmente en la legislación y conservación de áreas silvestres protegidas, como Parques Nacionales, Reservas de Biósfera, etc.

4. CONCLUSIONES

Un 81% del área del PNL dentro de la provincia de Napo presenta condiciones óptimas de hábitat para *Tapirus pinchaque*, correspondientes a un total de 744 km^2. Mientras que un 19% obtuvo una calificación media, correspondientes a 168 km^2.

La intervención humana, como la construcción de vías y cambio de uso de suelo reduce drásticamente la calificación de hábitat, siendo necesario cumplir con la legislación de protección ambiental vigente, para que estas puedan ser consideradas verdaderas áreas de protección.

La metodología en este estudio resulta apropiada para obtener una aproximación del hábitat de *Tapirus pinchaque*, basada en la información bibliográfica existente.

5. REFERENCIAS

Castellanos-Peñafiel, A. X., Brito, J., & Castellanos-Insuasti, F. X. (2020). *Tapirus pinchaque in Southwestern Ecuador*. 1–4. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30339.53280

Chassot, O., Arias, G. M., & Jiménez, V. (2009). Evaluación del Hábitat Potencial para la Danta Centro Americana (Tapirus Bairdii) en el Corredor Biológico San Juan - La Selva, Costa Rica. *Revista Geográfica de America Central*, *1*(42), 97–112.

Delfín-Alonso, C., Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2013). El Hábitat: Definición, Dimensiones y Escalas de Evaluación para la Fauna Silvestre. In *Fauna Silvestre de México: Uso, Manejo y Lesiglación* (pp. 285–313).

Downer. (2001). Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (Tapirus pinchaque). *Journal of Zoology*, *254*(3), 279–291. https://doi.org/10.1017/S0952836901000796

Ferreguetti, Á. C., Tomas, W. M., & Bergallo, H. G. (2017). Density, occupancy, and detectability of lowland tapirs, Tapirus terrestris, in Vale Natural Reserve, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, *98*(1), 114–123. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw118

Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2011). Características y evaluación del hábitat. In *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*.

Godínez, O. (2017). *Evaluación del estado de conservación del hábitat del tapir en el sureste de México*. Universidad ichoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Heredia, A., Achoa, O., Luis, S.-C., & Iglesias, M. (2007). Reportes sobre la presencia del Tapir de Montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador. *Tapir Conservation*, *16*(2), 19–21.

Lizcano, D., & Cavelier, J. (2000). Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de la Danta de Montaña (Tapirus pinchaque) en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica*, *32*(1), 165–173. https://doi.org/10.1646/0006-3606(2000)032[0165:dpyddh]2.0.co;2

Maciel-Mata, C., Manríquez-Morán, N., & Octavio-Aguilar, P. (2014). El área de distribución de las especies: revisión del concepto. *Acta Universitaria*, *25*(2), 3–19. https://doi.org/10.15174/au.2015.690

Mena, J. L., Yagui, H., La Rosa, F., Pastor, P., Rivero, J., & Appleton, R. (2020). Topography and disturbance explain mountain tapir (Tapirus pinchaque) occupancy at its southernmost global range. *Mammalian Biology*, *100*(3), 231–239. https://doi.org/10.1007/s42991-020-00027-9

Mestanza-Ramón, C., Herrera, R., Chicaiza-Ortiz, C., Domínguez, I., & Mateo, R. (2021). Estimation of current and future suitable areas for tapirus pinchaque in ecuador.

Sustainability (Switzerland), *13*(20). https://doi.org/10.3390/su132011486

Norris, D. (2014). Model thresholds are more important than presence location type: Understanding the distribution of lowland tapir (Tapirus terrestris) in a continuous Atlantic forest of southeast Brazil. *Tropical Conservation Science*, *7*(3), 529–547. https://doi.org/10.1177/194008291400700311

Ortega-Andrade, H. M., Prieto-Torres, D. A., Gómez-Lora, I., & Lizcano, D. J. (2015). Ecological and geographical analysis of the distribution of the Mountain Tapir (Tapirus pinchaque) in Ecuador: Importance of protected areas in future scenarios of global warming. *PLoS ONE*, *10*(3), 1–20. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121137

Sutherland, W., Newton, I., & Green, R. (2007). Bird Ecology and Conservation. In *Bird Ecology and Conservation*. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198520863.001.0001

Tapia, A., Nogales, F., & Ordóñez, L. (2011). *Estrategia Nacional para la Conservación de los Tapires (Tapirus spp.) en el Ecuador.*

Vásquez, M. A., Larrea, M., Benítez, V., Chiriboga, C., Morales, M., Ortiz, A., Neill, D., Aguilar, R., & Mejía, M. (2000). Parque Nacional Llanganates: visión general y perspectivas de conservación. In M. A. Vázquez, M. Larrea, & L. Suárez (Eds.), *Biodiversidad en el Prque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas.* (A, pp. 189–204). EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuadoir, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional Rural.

6. ANEXOS

Anexo 1. MARCO TEÓRICO

Varios expertos afirman que la distribución de los tapires representa un verdadero desafío para ecólogos y demás investigadores interesados en el estudio de esta especie. Esto se debe a su naturaleza reservada y a la densidad poblacional relativamente baja (Mestanza-Ramón et al., 2021; Norris, 2014). El área de distribución de una especie se define como una fracción del espacio geográfico donde una especie se desarrolla e interactúa con el ecosistema de manera constante (Maciel-Mata et al., 2014). Estas áreas que las especies utilizan para habitar dependen de varios factores como la disponibilidad de alimentos y la cercanía a cuerpos de agua (Ferreguetti et al., 2017). De esta forma, el hábitat se puede definir como el lugar donde determinada especie vive, ya que éste posee todas las condiciones necesarias para que una especie pueda asegurar su supervivencia y reproducción (Gallina-Tessaro y López-González, 2011).

La evaluación del hábitat de una especie permite establecer asociaciones entre varios factores como la distribución y su abundancia dentro de una determinada zona (Sutherland et al., 2007). Existen varios estudios que califican el hábitat de una determinada especie a partir del análisis de diversos factores. Godínez (2017) analizó información espacial de altitud, pendiente del terreno y porcentaje de la cobertura forestal para determinar la conectividad entre 22 parches de hábitat con calificación óptima para el tapir en el sureste de México. Así mismo, Chassot et al. (2009), llevó a cabo la evaluación del hábitat en el corredor biológico San Juan en Costa Rica, utilizando sistemas de información geográfica para analizar factores como la presencia de cuerpos de agua, pendientes del terreno, carreteras y caminos asfaltados, cobertura vegetal y el tamaño de fragmentos de bosque. Con esta información realizó una clasificación dentro del área de estudio para determinar las zonas de hábitat más óptimas para el tapir y una estimación de su población. De esta manera, los estudios del comportamiento del *Tapirus pinchaque* con el ecosistema que los rodea son de gran importancia para la evaluación del hábitat de esta especie.

En este sentido, se han desarrollado diversos estudios sobre varios factores que

caracterizan el comportamiento de *Tapirus pinchaque*. Mena et al. (2020) analiza la influencia antropogénica como las carreteras sobre la detectabilidad de los tapires, mediante un monitoreo de una red de cámaras trampa en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (Norte de Perú), encontrando correlaciones directas con la distancia a carreteras, mientras que la correlación fue inversa con la pendiente del terreno. En cuanto a la alimentación, Downer (2001) afirma que el *Tapirus pinchaque* tiende una amplia dieta, la cual se compone principalmente por taxones de plantas leñosas y no leñosas, así como algunas plantas fijadoras de nitrógeno. Además, qué, los hábitats de bosque andino y chaparral son de mayor interés para esta especie debido a la abundancia de alimentos. Mientras que Ferregueti et al (2017) en su estudio encontró que la distancia a los cuerpos de agua presentaba una fuerte correlación con la presencia de los tapires dentro de un ecosistema.

En el Ecuador, la especie *Tapirus pinchaque* ha sido registrada en diferentes localidades, sin embargo, su distribución es poco incierta (Ortega et al., 2015). La mayoría de estudios del tapir se centran principalmente en reservas ecológicas, parques nacionales o áreas protegidas como la Reserva Cayambe-Coca, el Parque Nacional Llanganates o el Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras (Bernal, 2015). Heredia (2007) registró observaciones de varios individuos de tapir andino dentro del PNL durante recorridos de control. Además, afirma que, en el PNL aún existen zonas sin explorar que cumplen con las condiciones necesarias para ser utilizados como hábitat por el tapir andino.

Actualmente, en el territorio ecuatoriano no existe información concreta acerca del tamaño poblacional del *Tapirus pinchaque*. Sin embargo, se estima que el Parque Nacional Sangay y el Parque Nacional Llanganates albergan en conjunto alrededor de 1000 individuos (Lizcano et al., 2005), mientras que a nivel regional se estiman no más de 2500 especímenes (Downer, 2001). Por lo tanto, entra en la lista de especies en peligro de extinción, debido principalmente a la pérdida de su hábitat por cambio de uso de suelo, deforestación y por la actividad minera.

Existen acuerdos internacionales como la Convención CITES, cuyo fin es evaluar el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres, garantizando que esta práctica no constituya una amenaza para las especies. Así mismo, la República del Ecuador también garantiza la protección de esta especie mediante varios artículos estipulados

en la Constitución, mientras que el Código Penal se encarga de sancionar a todo aquel que incumpla con estos artículos.

Anexo 2. BIBLIOGRAFÍA MARCO TEÓRICO

Bernal, L. A. (2015). *El tapir de montaña, análisis de riesgo y estrategias para la conservación de una especie en peligro de extinción* [Pontificia Universidad Javeriana]. http://hdl.handle.net/10554/16851

Chassot, O., Arias, G. M., & Jiménez, V. (2009). Evaluación del Hábitat Potencial para la Danta Centro Americana (Tapirus Bairdii) en el Corredor Biológico San Juan - La Selva, Costa Rica. *Revista Geográfica de America Central*, *1*(42), 97–112.

Downer. (2001). Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (Tapirus pinchaque). *Journal of Zoology*, *254*(3), 279–291. https://doi.org/10.1017/S0952836901000796

Ferreguetti, Á. C., Tomas, W. M., & Bergallo, H. G. (2017). Density, occupancy, and detectability of lowland tapirs, Tapirus terrestris, in Vale Natural Reserve, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, *98*(1), 114–123. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw118

Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2011). Características y evaluación del hábitat. In *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*.

Godínez, O. (2017). *Evaluación del estado de conservación del hábitat del tapir en el sureste de México*. Universidad ichoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Heredia, A., Achoa, O., Luis, S.-C., & Iglesias, M. (2007). Reportes sobre la presencia del Tapir de Montaña (Tapirus pinchaque) en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador. *Tapir Conservation*, *16*(2), 19–21.

Lizcano, D., & Cavelier, J. (2000). Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de la Danta de Montaña (Tapirus pinchaque) en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica*, *32*(1), 165–173. https://doi.org/10.1646/0006-3606(2000)032[0165:dpyddh]2.0.co;2

Maciel-Mata, C., Manríquez-Morán, N., & Octavio-Aguilar, P. (2014). El área de distribución de las especies: revisión del concepto. *Acta Universitaria*, *25*(2), 3–19. https://doi.org/10.15174/au.2015.690

Mena, J. L., Yagui, H., La Rosa, F., Pastor, P., Rivero, J., & Appleton, R. (2020). Topography and disturbance explain mountain tapir (Tapirus pinchaque) occupancy at its southernmost global range. *Mammalian Biology*, *100*(3), 231–239. https://doi.org/10.1007/s42991-020-00027-9

Mestanza-Ramón, C., Herrera, R., Chicaiza-Ortiz, C., Domínguez, I., & Mateo, R. (2021). Estimation of current and future suitable areas for tapirus pinchaque in ecuador. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(20). https://doi.org/10.3390/su132011486

Norris, D. (2014). Model thresholds are more important than presence location type: Understanding the distribution of lowland tapir (Tapirus terrestris) in a continuous

Atlantic forest of southeast Brazil. *Tropical Conservation Science*, *7*(3), 529–547. https://doi.org/10.1177/194008291400700311

Ortega-Andrade, H. M., Prieto-Torres, D. A., Gómez-Lora, I., & Lizcano, D. J. (2015). Ecological and geographical analysis of the distribution of the Mountain Tapir (Tapirus pinchaque) in Ecuador: Importance of protected areas in future scenarios of global warming. *PLoS ONE*, *10*(3), 1–20. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121137

Sutherland, W., Newton, I., & Green, R. (2007). Bird Ecology and Conservation. In *Bird Ecology and Conservation*. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198520863.001.0001