

Manual de Campo para el Estudio y Monitoreo del Tapir de Montaña (*Tapirus pinchaque*)



Elaborado por:
Grupo de Especialistas de Tapires - Ecuador UICN/SSC/TSG
Fundación Oscar Efrén Reyes
Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos- Centro Fátima
Finding Species, Inc.

MANUAL DE CAMPO PARA EL ESTUDIO Y
MONITOREO DEL TAPIR DE MONTAÑA
(*TAPIRUS PINCHAQUE*)

MANUAL DE CAMPO PARA EL ESTUDIO Y MONITOREO DEL TAPIR DE MONTAÑA (*Tapirus pinchaque*)

Este Documento ha sido preparado para el Primer Taller de capacitación para Guardaparques y Representantes locales sobre Técnicas de monitoreo del Tapir andino en los Andes del Ecuador. 4 al 7 de Mayo de 2009. Baños de Agua Santa, Tungurahua-Ecuador.

El Proyecto de Conservación del Tapir Andino en la Vertiente Oriental de los Andes Centrales del Ecuador (PCTA) es una iniciativa de conservación encaminada por científicos ecuatorianos, organizaciones nacionales e internacionales de conservación, autoridades ambientales, autoridades seccionales y comunidades locales. Su área de influencia abarca la cuenca del alto Pastaza en la provincia de Tungurahua en torno al Corredor Ecológico Llanganates-Sangay (CELLS). Cubre tres fases enfocadas en la investigación de las poblaciones silvestres del tapir de montaña, capacitación a personal local para el monitoreo de la especie y educación ambiental en los principales centros poblados de la zona.

Elaborado por: Grupo de Especialistas de Tapires - Ecuador UICN/SSC/TSG, Fundación Oscar Efrén Reyes, Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos- Centro Fátima, Finding Species, Inc.

Textos: Luis Fernando Sandoval Cañas, Juan Pablo Reyes Puig, Andrés Tapia, Diana Bermúdez Loor.

Fotografías: © Finding Species

Juan Pablo Reyes Puig, Andrés Tapia, Orley Ochoa, Luis Sandoval, Víctor León.

Ilustraciones: Jamel Bermúdez, Iván Jácome.

Diseño y diagramación: SIMBIOE - Finding Species, Inc.

Fotografías Portada: © Finding Species

Esta obra puede ser citada:

Sandoval Cañas, L., Reyes Puig, JP., Tapia, A. y Bermúdez Loor, D. 2009. Manual de campo para el estudio y monitoreo del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*). Grupo Especialista de Tapires UICN/SSC/TSG, Fundación Oscar Efrén Reyes, Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos- Centro Fátima, Finding Species. Quito, Ecuador.

Tiraje: 500 ejemplares. Esta obra puede ser adquirida a través de sus autores. Sugerimos el intercambio con material similar.

Este trabajo contó con el auspiciado de el Servicio de Caza y Pesca de los Estados Unidos (USFWS), la Sociedad Zoológica de Chicago, el Grupo Especialista de Tapires de la UICN (TSG/UICN) y el EcoZoológico San Martín de la Ciudad de Baños de Agua Santa.

FE DE ERRATAS

En negrillas las palabras modificadas.

Página 2, séptimo párrafo: Este trabajo contó con el auspicio del Servicio de **Pesca y Vida Silvestre** de los Estados Unidos de Norteamérica (USFWS), la Sociedad Zoológica de Chicago, el Grupo Especialista de Tapires de la UICN (TSG/UICN) y el EcoZoológico San Martín de la Ciudad de Baños de Agua Santa-**Ecuador**.

Página 8, segundo párrafo, segunda línea: **habita en** la región andina del Ecuador.

Página 9, primer párrafo segunda línea: (**Mora et al. 1993**) y Sangay (**Downer 1996**)

Página 14, primer párrafo, tercera línea: Estas tres familias **se** han venido diferenciando...

Página 16, primer párrafo, tercera línea: además se puede observar un cuarto dígito (**vestigio**) en las patas delanteras (Figura 3).

Página 23: Figura 7. Algunas de las plantas consumidas por el tapir de montaña con evidencias de ramoneo, **pertenecientes a las familias A. Gunneraceae, B. Araceae, C. Ericaceae y D. Melastomataceae**

Página 27, primer párrafo, tercera línea: zona (Josse *et al.* 2000)

Página 33, cuadro, tercer párrafo, penúltima línea: de la medición de las huellas (Lizcano **y** Cavelier, 2002; Jewell *et al.* 2001).

Página 39. Tercer párrafo, tercera línea: de la densidad más aproximada (**Jewell et al. 2001**).

Página 52. **Dieta y hábitos alimentarios, segundo párrafo, tercera línea. De algunas especies vegetales (O'Farill, y Gonzalez, 2006)**

Página 53, primer párrafo, segunda línea: vegetales dispersadas. **Se elimina (Downer, 1997).**

Página 56, figura 24. Fotos: Finding Species y **Bianca Zorzi**.

Página 62, Bajo el formulario-Medición de huellas: **largo T= largo desde la punta del dedo hasta la base del dedo, largo D = lardo desde la base del dedo hasta el centro de la palma.**

Página 63, Bajo el formulario-Observaciones directas: **T= distancia en el transecto, O-A= distancia desde el observador hasta el animal, T-A= distancia perpendicular desde el animal hasta el transecto. Ver Figura 15.**

Página 75: y animales que al mediano o largo plazo **sufren** un gran riesgo de extinción en estado silvestre.

BIBLIOGRAFÍA

Lizcano, D.J., Medici, P., Montenegro, O., Carrillo, L., Camacho, A. y Miller, P.S. (eds.). 2005. Conservación de Danta de Montaña. Reporte Final . IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN, USA.

Pedraza, C. y D. Lizcano. 2005. Estimating the genetic diversity of mountain tapir populations in Colombia: A Join Effer. Tapir Conservation Newsletter. Vol. 18: 18-19

CONTENIDO

PARTE I

Presentación

Introducción

El Tapir de Montaña

Hábitat y distribución

Ecología

Estado de conservación

PARTE II

TÉCNICAS DE ESTUDIO Y MONITOREO

Técnicas de estudios poblacionales

Caracterización del hábitat

Registros indirectos

Transectos terrestres

Elaboración de los transectos

Qué datos coleccionar en los transectos?

Medición de huellas

Registros directos

Foto identificación

Trampas cámara

Dieta y hábitos alimentarios

Entrevistas y encuestas

PARTE III

MATERIAL PARA MONITOREO

Ficha para caracterización del hábitat

Ficha para registro de observaciones directas

Ficha para medición de huellas

Ficha para estudio de dieta

Ficha para registro en trampas

Formulario de encuestas y entrevistas

GLOSARIO

LITERATURA CITADA

AGRADECIMIENTOS

Este manual de campo es el resultado del esfuerzo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pero especialmente gracias a la colaboración de los representantes de comunidades locales en la zona de estudio: Alfonso, Nelson y Silvio Palacios y sus familias (San Antonio), Segundo, Marco, Jaime y Georgina Muñoz (El Triunfo), Jesús, Luis y Fausto Recalde, Israel Valencia y sus familias (El Placer). Así mismo ha sido valiosa la colaboración de los representantes del Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador: Ing. Hugo Paredes, Ing. Patricio Hermida, Rodrigo Aguilar, Alfonso Heredia, Ángel Palacios, Marcela Torres y el Dr. Fausto Acosta, Alcalde del Municipio de Baños de Agua Santa. Además agradecemos a Edna Fernanda Jimenez, Sr. Rey Ariel Borbon Ardila y Teobaldo Luna de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, Huila - Colombia; por su colaboración para la obtención de fotografías de Poncho el tapir de montaña de Pitalito.

Las primeras observaciones del tapir andino en el volcán Tungurahua fueron posibles gracias a las Becas de la Iniciativa para Especies Amenazadas “Fernando Ortiz Crespo”, otorgada por Ecociencia y Conservación Internacional.

Baños de Agua Santa, Ecuador.

Mayo de 2009

PRESENTACIÓN

Como parte del ***“Proyecto de Conservación del Tapir de Montaña en la Vertiente Oriental de los Andes Centrales de Ecuador” (PCTA)***, hemos creído conveniente situar al tapir andino como una especie bandera para la conservación de los Andes ecuatorianos ya que precisa extensas áreas de vida con ecosistemas bien conservados, es una de las especies más amenazadas del páramo y muy poco conocida en el Ecuador. El trabajo con este animal permitirá identificar áreas sensibles y actividades prioritarias para proteger el ecosistema andino, lo cual a su vez ayudará a procurar alternativas para enfrentar la sobre explotación de los recursos naturales que sufre la región.

Con el PCTA pretendemos establecer un monitoreo a largo plazo sobre aspectos poblacionales y ecológicos del tapir andino, en la parte norte del Parque Nacional Sangay, parte sur del Parque Nacional Llanganates y las comunidades indígenas ubicadas en las montañas de la cuenca alta del río Pastaza (Corredor Ecológico Llanganates-Sangay -CELLS-) zona reconocida por WWF como “Regalo para la Tierra” en el año 2000.

Este proceso investigativo consta de tres fases íntimamente ligadas: la primera contempla la identificación de las áreas de estudio y la capacitación de actores locales para que sean aliados estratégicos en la toma periódica de datos relacionados al tapir. La segunda y tercera fase se orientan a la investigación sobre la densidad poblacional, área de vida, uso de hábitat, cacería y su dieta, así como a generar programas que mitiguen los posi-

bles impactos antrópicos sobre las poblaciones del tapir y la búsqueda de nuevas alternativas de sustento para las comunidades involucradas.

Es así que el presente manual de campo pretende impulsar los objetivos inmersos en la primera fase del proyecto y tiene por objeto presentar de una manera sintética y simple las principales características de la especie, amenazas y las técnicas para su estudio y monitoreo. El manual está dirigido principalmente a las comunidades locales y guardaparques del área de estudio, no obstante, esperamos que el documento pueda ser utilizado por las demás guardianías que se localizan dentro de la distribución geográfica de la especie, así como por estudiantes e investigadores interesados en el estudio del tapir de montaña.

De esta manera, esperamos que el manual se convierta en una guía útil para la toma periódica de datos que contribuirán con el incremento de información sobre la biología, ecología y las amenazas que enfrenta el tapir de montaña en la región.

Esta publicación ha sido impulsada por el **PCTA** y concebida gracias al esfuerzo conjunto de organismos de conservación y distintas dependencias del Ministerio del Ambiente, con el apoyo financiero de organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a la conservación.

INTRODUCCIÓN

El tapir andino o danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) es un animal vertebrado, es decir presenta un esqueleto con columna vertebral, pertenece a la clase de los mamíferos porque alimenta sus crías con leche por medio de mamas, posee pelaje y sangre caliente, camina en cuatro patas. Es un herbívoro de gran tamaño que se alimenta solamente plantas, como un caballo o una vaca, de ahí su nombre de **vaca de monte**, **sacha huagra** o **gran bestia**.

Es uno de los mamíferos más grandes y amenazados de extinción que habitan la región andina del Ecuador. En la actualidad se pueden observar sus huellas o caminos al internarse en los bosques y páramos de algunos parques nacionales y áreas protegidas de la cordillera oriental del Ecuador y en pocas partes de la cordillera occidental.

Es sumamente importante por las funciones que desarrolla dentro de los bosques y páramos andinos. Mantiene el equilibrio del ecosistema, pues es como un jardinero del bosque que regula el crecimiento de plantas, dispersa y destruye semillas y contribuye al enriquecimiento del suelo por medio de sus fecas a manera de “abono”. Además, debido a que necesita de grandes extensiones, la presencia de la danta de montaña permitiría identificar áreas prioritarias para la conservación y la creación de corredores biológicos que contribuyan a la supervivencia de este mamífero y otra fauna silvestre de los ecosistemas andinos.

Pese a los estudios realizados en los parques nacionales Podocarpus (Mora *et al.* 1993; Castellanos, 1994) y Sangay (Downer, 1996a,b, 1999, 2001) se desconoce el estado actual de conservación -cuántos individuos existen, cuántas hembras y cuántos machos, etc- en las poblaciones de este mamífero. En el Parque Nacional Sangay (PNS) y Parque Nacional Llanganates (PNL) la información referente al tapir de montaña se limita a reportes anecdóticos, relatos históricos y evaluaciones ecológicas rápidas (Andrade-Marín, 1977; Martínez, 1933; Castro y Román, 2000). Sin embargo, nuevos y abundantes hallazgos localizados en la parte norte del PNS y sur del PNL, sugieren que estas áreas brindan al tapir de montaña las condiciones necesarias para su subsistencia, por lo que sus poblaciones deberían ser monitoreadas repetidamente en el lapso de uno o varios años (Castro y Román 2000; Reyes-Puig *et al* 2007, 2008; Heredia *et al* 2008; Tapia *et al.* 2008).

Con el presente manual esperamos contribuir con el estudio y monitoreo de las poblaciones de tapires andinos en el área de influencia del Corredor Ecológico Llanganates Sangay (CELLS), en la cuenca alta del río Pastaza con el objetivo de incrementar la información disponible sobre sus aspectos poblacionales y ecológicos en el Ecuador como una aplicación orientada a la conservación de la especie.

PARTE I

EL TAPIR DE MONTAÑA

Taxonomía y aspectos evolutivos

Así como las personas nos agrupamos según el parentesco de una manera jerárquica, los animales se clasifican en distintos niveles, cada uno conocido como **taxón**. La ciencia que estudia la clasificación de la fauna y vegetación se denomina Taxonomía y utiliza algunos parámetros para mostrar las relaciones entre todas estas formas vivientes. De esta manera, tanto plantas como animales, son agrupados a través de sus relaciones evolutivas, en categorías que van de lo general a lo particular denominadas reino, clase, orden, familia, género y especie. En el caso del tapir andino y sus congéneres la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Animal
Clase: Mammalia
Orden: Perissodactyla
Familia: Tapiridae
Género: Tapirus
Especie: *Tapirus pinchaque* (Tapir de montaña, danta andina)
Tapirus terrestris (Tapir amazónico, sacha huagra, gran bestia)
Tapirus bairdii (Tapir centroamericano, tapir de la costa)
Tapirus indicus (Tapir malayo, tapir asiático)

A lo largo de su historia las especies vivientes han cambiado; sus características genéticas y morfológicas se han adaptado a los cambios del medio en el que viven; esto se denomina **evolución**. Evolutivamente los tapires

pertenecen al orden Perisodactyla (ungulados con dedos impares) que agrupa a los **caballos** (Familia Equidae), **rinocerontes** (familia Rhinocerotidae) y **tapires** (familia Tapiridae; Figura 1). Estas tres familias han venido diferenciando desde hace más de 50 millones de años, dando origen a las especies modernas que conocemos. Los ancestros de los tapires modernos vivieron en Norteamérica desde donde migraron a América Central y posteriormente a Sudamérica con la formación del istmo de Panamá, hace aproximadamente 3 millones de años.

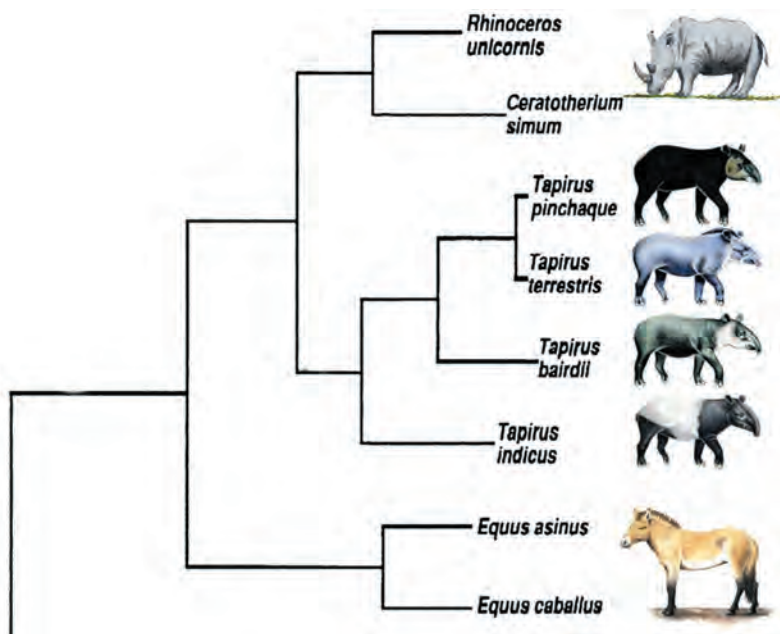


Figura 1. Relaciones evolutivas de los tapires modernos. Las líneas indican los grupos más cercanos, siendo los rinocerontes los más emparentados con las cuatro especies de tapires que existen. Modificado de Norman y Ashley (2000).

Generalidades

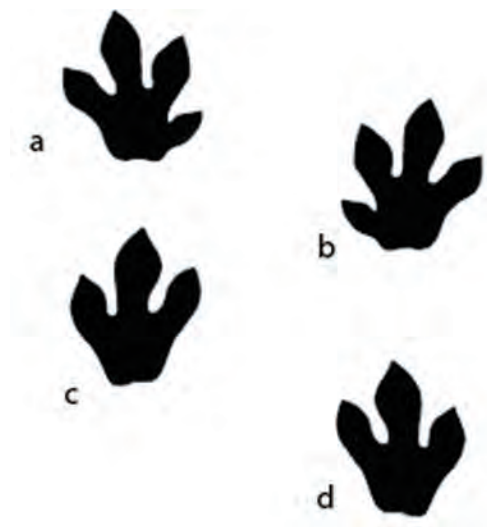
El tapir de montaña es un mamífero nativo de los bosques y páramos a lo largo de los Andes de Colombia, Ecuador y la parte norte de Perú, sin embargo se encuentra críticamente amenazado de Extinción a causa de la excesiva cacería y destrucción de su hábitat. Puede alcanzar una longitud de 1.8 m y pesar 150 kg (Figura 2; Downer, 1996).



Figura 2. Tapir andino observado en el Parque Nacional Llanganates.
Foto: Finding Species

La danta es un animal ágil que puede alcanzar grandes velocidades y en pocos instantes trepar grandes pendientes. Por ser un herbívoro de gran tamaño requiere de constante alimentación para cubrir sus requerimientos energéticos, consumiendo alta cantidad de plantas -hasta 250 especies vegetales (Downer, 1996)- que complementa con sales minerales de vertientes de agua y saladeros (Lizcano *et al.* 2005). La huella de la pisada del

tapir de montaña es característica e inconfundible entre la huellas de animales que se observan en los Andes, con tres dedos de forma casi triangular y el medio de mayor tamaño; además se puede observar un cuarto dígito en las patas delanteras (Figura 3). Los senderos o caminos de las dantas constituyen una evidencia muy clara de que estos animales frecuentan zonas de bosque o páramo.



Diseño: Jamel Bermúdez.

Figura 3. Ilustración de la huella de la danta de montaña *T. pinchaque*. a) pata delantera izquierda, b) pata delantera derecha, c) pata posterior izquierda, d) pata posterior derecha.

A lo largo de sus senderos es frecuente observar heces fecales de aspecto esférico que presentan gran cantidad de fibras debido a la abundante materia vegetal que consumen. A diferencia del tapir amazónico que defeca en el agua, las fecas de *Tapirus pinchaque* son depositadas principalmente en tierra firme en zonas de “letrinas” (Figura 4).



Figura 4. Señas indirectas del tapir andino. a) huella de pisada; b-d) senderos de danta; e-f) fecas de tapir andino. Fotos: Juan Pablo Reyes, Andrés Tapia.

Anatomía externa

Para describir la apariencia general de un tapir de montaña a primera vista, vale recordar lo que menciona uno de los primeros cronistas del Ecuador, el Padre Juan de Velasco en 1789 con algunas imprecisiones “...es de la altura de una mula regular, corpulenta, con el lomo algo arqueado, cabeza y orejas grandes, que tienen algo de vaca, y algo de mula: el labio anterior prolongado, y colgado: el rabo mediano, con poca lana, y retorcido como puerco: las uñas partidas. La dentadura grande, y aguda, que es la única arma con que se defienden y con que despedaza a los perros de cacería...”.

El tapir de montaña mide en promedio 1.80 m de longitud y 80 cm de altura aproximadamente, siendo el más pequeño de las especies de tapires existentes (Eisenberg y Redford, 1999). Generalmente los machos son más pequeños que las hembras y pesan alrededor de 150 kg. Posee tres dedos en sus patas traseras y la presencia de un vestigio de un cuarto dedo en las patas delanteras.

Gozan de excepcionales sentidos del olfato y oído, examina el ambiente circundante con su trompa alargada o probóscide, que la extiende y mueve de un lado a otro (Richard y Juliá, 2000); presenta una gruesa capa de piel así como un denso pelaje de color negro, que le ayuda a mantener el calor corporal en los fríos y lluviosos páramos o bosques montanos. Estas capas protectoras de piel y pelaje, así como su gran tamaño corporal, le ayudan a abrirse paso entre troncos y marañas de vegetación, quebrando ramas; es un animal muy ágil y puede atravesar importantes corrientes de agua nadando fácilmente.

La dentadura está compuesta por tres incisivos, dos caninos, siete premolares y seis molares (Incisivos = 3/3, Caninos = 1/1, Pre molares= 4/3 y molares 3/3) (Eisenberg y Redford, 1999).

Sus crías presentan manchas blancas que le sirven para camuflarse de sus predadores (Figura 5), mientras que los adultos poseen colores uniformes con una mancha blanca alrededor del labio con algunos ejemplares presentando las puntas de las orejas y dedos con tonos blanquecinos.



Figura 5. Ejemplar juvenil de *T. pinchaque* fotografiado in situ. Río Mulatos, Parque Nacional Llanganates. Foto: Orley Ochoa.

Otra característica de las dantas es la presencia de callosidades en su parte posterior caracterizadas por el desgaste del pelaje en la porción posterior del lomo o llamada también grupa (Figura 6). Las diferencias que hay entre macho y hembras no son muy evidentes, sin embargo el mejor rasgo de diferenciación es la presencia de testículos en los machos y su ausencia en las hembras.

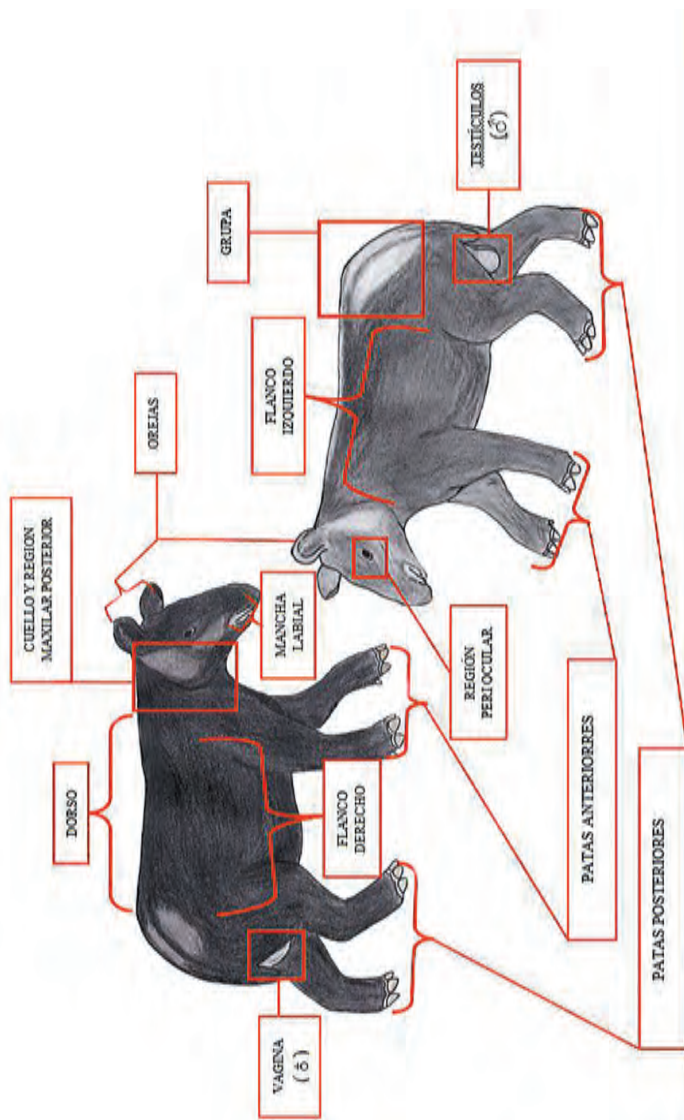


Figura 6. Dibujo de la vista lateral de una pareja de tapir andino (*Tapirus pinchaque*), mostrando los caracteres anatómicos útiles para determinar rasgos característicos de cada ejemplar. Diseño: Jamel Bermúdez.

Reproducción

Cuando las hembras están receptivas, durante el cortejo, los machos podrían pelear por la hembra (Downer 1996, Eisenberg & Redford 1999). Posee un largo período de gestación y una tasa reproductiva baja, es decir, después de 13 meses de preñez apenas producen una cría. Las hembras se aíslan después del parto, y durante los seis primeros meses de lactancia de su cría.

Comportamiento

El tapir andino es de aspecto tímido y sensible a la presencia del ser humano. La literatura señala a los tapires, en general, como solitarios, sin embargo, en más de una ocasión se han observado parejas (Heredia *et al.* 2008) e inclusive varios tapires andinos (Reyes-Puig, 2007, 2008; Sandoval-Cañas *et al.* 2008) y amazónicos (Ayala, 2003) compartiendo una misma área. Las hembras cuidan de sus crías durante los dos primeros años de vida, posteriormente al convertirse en sub-adulto comienza a buscar su territorio y área de vida. En el PNS el área de vida estimada por cada individuo es de 587 ha, aunque hembras y machos pueden compartir en ocasiones dicha área (Downer, 1996). Los estudios de Downer (1996) han mostrado que en esta misma área los tapires de edades comprendidas entre tres y diez años, duermen durante gran parte de la noche y madrugada, teniendo un pico de actividad entre las 15:00h y 21:00h (Downer, 1996). La actividad de los tapires en este período puede deberse a que la temperatura no es tan baja como en las noches y madrugadas andinas (Downer, 1996).

Su visión es limitada, por lo que utilizan el olfato y el oído para detectar alimento, peligro y comunicarse con otros individuos o crías por medio de silbidos. Al parecer esta comunicación es muy importante entre las madres y sus crías durante los primeros meses y años que pasan juntos. Así, durante expediciones de campo en la vertiente oriental del volcán Tungurahua (San Antonio), se ha observado el comportamiento inexperto de un subadulto -tapir juvenil cercano a la madurez- que no huyó ante nuestra presencia y permaneció inmóvil por más de 30 minutos. Imitando los silbidos que emiten los tapires, es posible atraerlos.

Dieta y hábitos de alimentación

El tapir de montaña es un animal herbívoro que consume una gran variedad de plantas, siendo de su preferencia plantas fijadoras de nitrógeno como *Gunnera* (pocse) y *Lupinus* (ashpa chocho; Downer, 2001); ramonea principalmente hojas, brotes y cogollos de hierbas, arbustos y árboles jóvenes de bosques de *Polylepis*, bosques andinos, bosques ribereños y páramos (Downer, 1996, 2001). La preferencia por plantas jóvenes en su dieta se debe a que en este estado las plantas contienen mayor potencial nutritivo y menos contenido de toxinas -químicos- (Fragoso, 1987).

Al recopilar los resultados de cuatro estudios de dieta relacionados al tapir de montaña en los andes de Ecuador y Colombia, se obtuvo una lista total de 253 especies vegetales consumidas por este mamífero. Entre las familias de plantas más utilizadas se encuentran Asteraceae, Melastomataceae, Poaceae, Polypodiaceae y Solanaceae (Tabla 1). Otros grupos importantes son Gunneraceae (Pose o sombreros de duende) y Araceae (Camachos y Anturios, Figura 7).



Figura 7. Algunas de las plantas consumidas por el tapir de montaña, con evidencias de ramoneo.

Tabla 1. Principales familias botánicas consumidas por el tapir andino

Familia botánica	Nombres comunes de algunas especies	Número de especies
Asteraceae	Chilcas, picales	47
Melastomataceae	Colcas, flor de mayo	19
Poaceae	Paja, zigces, zuros	16
Polypodiaceae	Helechos, calahualas	15
Solanaceae	Naranjillas de monte	14

Fuente: Acosta *et al.* 1996; Downer, 2001; Lizcano y Cavellier, 2004; PCTA, 2009.

Para complementar esta dieta el tapir consume agua de saladeros, que son cuerpos de agua que contienen gran cantidad de minerales que contribuyen con la digestión y/o neutralización de materia vegetal que no puede ser digerida por un animal no rumiante como el tapir. (Schauenberg, 1969; Downer, 2001). No existe información que relate como el efecto estacional (épocas de lluvias y épocas secas) cambia los hábitos de alimentación del tapir de montaña, pero es muy probable que factores como los períodos de fructificación y estaciones del año influyan en la dieta del tapir (Downer, 1996).

Hábitat y distribución

El tapir de montaña habita los páramos y bosques andinos de la Cordillera de los Andes, desde la parte norte de Perú, pasando por el callejón interandino ecuatoriano y colombiano (Figura 8). Anteriormente su distribución se extendía hasta Venezuela pero en la actualidad se ha confirmado la desaparición de la especie en dicho país (Downer, 1996). Altitudinalmente se lo encuentra desde los 1.500 metros en bosques pie-montanos, bosques de neblina, bosques alto-andinos, llegando incluso al páramo a poco más de 4.000 metros (Downer, 1997). Prefiere áreas con abundantes fuen-

tes de agua como vertientes minerales, arroyos, ríos o lagunas y sin intervención humana, sin embargo, áreas de pastoreo para el ganado también son utilizadas por el tapir andino (Downer, 1996).

La fragmentación y destrucción de su hábitat, así como la introducción de ganado han disminuido y aislado las poblaciones, por lo que la especie ha desaparecido en muchas zonas dónde originalmente existía (Figura 8). En el Ecuador existen registros de la presencia confirmada del tapir andino en las reservas ecológicas Cayambe-Coca, Antisana y los parques nacionales Sumaco-Napo Galeras, Sangay, Llanganates y Podocarpus. En otras áreas del país como la Reserva Ecológica El Ángel y la Cordillera del Cóndor no se han podido obtener registros durante los últimos diez años (Downer, 1997).



Figura 8. Distribución geográfica del tapir andino de acuerdo a los estudios de Downer (1997) donde se muestra la distribución actual y la posible distribución en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú.



Este mamífero es un jardinero del bosque ya que regula el crecimiento de plantas, dispersa y destruye semillas. Además, participa en la regeneración del bosque, reciclaje de nutrientes a través de la deposición de sus fecas y consecuentemente contribuye con el enriquecimiento del suelo. Dentro de la cadena alimenticia cumple el rol de presa para otros mamíferos como pumas y osos. Además, proporciona beneficios a la gente local como carne, grasa, cuero, piel, y sus patas que son usadas por la medicina tradicional de los moradores de los páramos (Downer, 1996; Lizcano *et al.* 2005). El tapir es un buen nadador, utiliza los cuerpos de agua como escape ante la amenaza de predadores y para refrescarse (Downer, 1997). Se ha demostrado en las cuatro especies de tapir vivientes que son buenos dispersores de semillas; en el caso del tapir de montaña se han documentado cerca de 90 especies de plantas germinando de sus fecas (Downer, 1999).

Estado de conservación

El desarrollo de actividades humanas y los desastres naturales inciden, directa o indirectamente sobre los ecosistemas terrestres, transformándolos, fragmentándolos o destruyéndolos (Ministerio del Ambiente *et al.*

2000). La pérdida y fragmentación del hábitat en la cordillera de los Andes ejerce gran presión hacia los grandes mamíferos que habitan esta zona (Josse *et al* 2000), ocasionando que sus poblaciones se aislen y consecuentemente pierdan su diversidad genética incrementando su vulnerabilidad a la extinción (Cuesta *et al.* 2003; Pedraza y Lizcano, 2005). Así, **la destrucción del hábitat, la cacería y la ganadería extensiva** son consideradas como las amenazas más serias para la supervivencia del tapir de montaña (Lizcano *et al.* 2005). Debido a estas razones la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ha considerado a *Tapirus pinchaque* En Peligro y ha sido catalogada como Especie Amenazada por los gobiernos de Colombia, Ecuador y Perú y por el Servicio de Fauna y Pesca de los Estados Unidos de Norteamérica (Lizcano *et al.* 2005).

Históricamente, el **tráfico ilegal** también ha afectado a las poblaciones de tapires andinos. Así, era común encontrar las patas de los tapires en mercados y almacenes de la Sierra ecuatoriana. Esto ha sucedido porque se atribuían a sus patas supuestas propiedades curativas para enfermedades del corazón u otras como la epilepsia (León, 2008; Figura 9).



Figura 9. Tráfico ilegal de las partes del tapir. Cortesía: Víctor León Caldas.

En el Ecuador la última revisión de la Lista Roja de Mamíferos del Ecuador sugiere que el tapir andino es una especie En Peligro Crítico (Tirira, 2009) y se piensa que las poblaciones de la especie habrían disminuido en al menos un 20% en las últimas dos generaciones por lo que ninguna subpoblación superaría los 250 animales adultos (Tirira y Castellanos, 2001; Medici *et al.*, 2004). Estas proyecciones se basan en estimaciones que indican que existirían unos 1.000 individuos en los Parques Nacionales Sangay y Llanganates (Downer, 1990; Lizcano *et al.* 2004) y unos 2 500 individuos en todo el rango de distribución de *Tapirus pinchaque* (Colombia, Ecuador y Perú; Tirira y Castellanos, 2001). Además, Medici *et al.*, 2004 sugieren que la especie tiene una probabilidad de extinción de sus poblaciones silvestres de un 50 % en las próximas tres generaciones, es decir, que en 30 años la especie tiene el 50% de probabilidades para extinguirse.

PARTE II

TÉCNICAS DE ESTUDIO Y MONITOREO

Técnicas de estudios poblaciones



El **monitoreo** consiste en una serie de pasos dentro del trabajo de campo que se realiza en una determinada área con el fin de obtener datos poblacionales y/o ecológicos repetidamente a corto, mediano y largo plazo sobre una determinada especie, en este caso el tapir de montaña. Con la información obtenida en el monitoreo, se podría identificar áreas prioritarias para la conservación y la creación de corredores biológicos entre la parte norte, centro y sur de los Andes ecuatorianos, garantizando de esa manera su supervivencia y la de otras especies de animales y plantas con las que comparten su hábitat. Adicionalmente, el monitoreo es una manera eficiente de obtener datos novedosos sobre la ecología e historia natural de la especie

Una **población** es definida como el conjunto de individuos de la misma especie que se reproducen entre sí en un determinado tiempo y espacio (Krebs, 1994). El tamaño de la población se refiere al número de individuos que existe en una determinada área y la **densidad poblacional** es el número de individuos por unidad de área (Tellería, 1986). La densidad y/o tamaño varían según la especie, peso, forma de alimentación, disponibilidad de recursos, tipo de hábitat y su capacidad de carga (Peters y Relson, 1984; Robinson y Redford, 1986; Elkinton, 2000).

Determinar las variaciones de la densidad a lo largo del tiempo y el espacio, o estimar el número exacto de individuos de una determinada población es un objetivo difícil, y más aún si hablamos de grandes mamíferos como el tapir de montaña.

Además, la geografía que presentan los Andes y la sensibilidad de la danta de montaña a la presencia humana limitan el estudio sobre sus aspectos ecológicos, comportamentales y poblacionales (Pardini *et al.* 2003; Lizcano *et al.* 2002). Las técnicas disponibles para estimar el tamaño o densidad se pueden observar en el siguiente cuadro de la página derecha.

Caracterización del hábitat

Al momento de tomar datos poblacionales en el campo a través de cualquiera de las técnicas mencionadas anteriormente, es de gran importancia caracterizar la zona de estudio. La información recopilada debe incluir el tipo de hábitat (bosque de tierra firme, bosque colinado, páramo de pajonal, etc), las características del sitio de muestreo (por ejemplo, ¿se trata de un bosque intervenido con tala selectiva?), las coordenadas geográficas del área de estudio, altitud, la temperatura y las condiciones climáticas,

Técnicas para estudios poblacionales

❖ Directas

Utiliza el método Distance-Sampling para estimar la densidad poblacional (Buckland *et al.* 1993). Sin embargo, este método es limitado con especies poco visibles debido a que el programa-computacional necesita de un número determinado de observaciones por kilómetro recorrido para obtener una estimación ajustada (Cullen y Rudran, 2003).

❖ Indirectas

Debido a la fácil aplicabilidad, el tiempo y el costo-beneficio, los registros indirectos a lo largo de transectos lineales se han convertido en la herramienta más común en el estudio de mamíferos medianos y grandes (Cuellar y Noss, 1997; Peres, 1999; Simonetti y Huareco, 1999; Tobler, 2002; Reyna-Hurtado y Tanner, 2007; Thoisy *et al.* 2008; Norris *et al.* 2008).

A pesar de que el uso de huellas es más efectivo que las observaciones directas para evaluaciones rápidas (Pardini *et al.* 2003), es difícil calcular la densidad a partir de estos registros debido a que no es posible asegurar que las huellas pertenecen a un mismo o diferentes individuos. No obstante, es posible realizar una estimación aproximada de la densidad a través de la medición de las huellas (Lizcano & Cavelier 2002, Jewell *et al.* 2001).

❖ De Manipulación

Esta técnica se basa en la captura de individuos (con el uso de trampas para mamíferos, redes para aves y murciélagos, y capturas directas en el caso de anfibios y reptiles) para marcarlos temporal o permanentemente con anillos, marcas corporales o el corte de alguna parte de su cuerpo (ej: dedos, punta de orejas, etc.). Después de marcar a los animales estos son liberados. En un nuevo muestreo se capturan más animales para determinar cuáles fueron recapturados y marcar nuevos ejemplares. Finalmente, observando el radio entre animales recapturados versus los capturados una sola vez, se estima la densidad poblacional en una determinada área. Esta técnica es más aplicada con mamíferos de pequeño y mediano porte, aves y anfibios.

entre otros. Esta información es de mucha utilidad para establecer relaciones ecológicas entre las especies en estudio y los ecosistemas donde se encuentran, complementando los datos obtenidos a partir de las técnicas de monitoreo. A continuación se observa un formulario lleno con la información necesaria. En la parte III está el formato del formulario que planteamos utilizar para la caracterización del hábitat.

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DEL TAPIR DE MONTAÑA EN LA VERTIENTE ORIENTAL DE LOS ANDES CENTRALES DE ECUADOR		
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO		
FECHA: Día 03	Mes 09	Año 2009
NOMBRE DE LOS INVESTIGADORES U OBSERVADORES: Nelson Palacios, Marco Rodríguez, Jaime Muñoz, Jesús Recalde		
LOCALIDAD: Cascadas Gemelas, Flanco Suroriental del volcán Tungurahua		
PROVINCIA: Tungurahua	CANTÓN: Baños	PARROQUIA: Baños
COORDENADAS: UTM 17M 0790008 9838132		ALTITUD: 3250 metros sobre el nivel del mar (msnm)
TOPOGRAFÍA DE LA ZONA		
Montañosa X	Valle	Cuenca hidrográfica
Fuertes pendientes X	Planicie	Otros:
TIPO DE VEGETACIÓN		
Bosque subtropical	Bosque altoandino X	Páramo
Bosque de neblina	Subpáramo	Otros:
ALTERACIÓN DEL HÁBITAT		
Ninguna	Poca X	Medianamente alterado
Muy alterado	Tipo de alteración: Antigua extracción de madera e introducción de ganado	
CUERPOS DE AGUA CERCANOS		
Rios X	Lagos y lagunas	Pantanos
Arroyos X	Vertientes minerales	Otros:
CONDICIONES CLIMÁTICAS		
Muy lluvioso X	Ligera llovizna	Poca neblina
Lluvioso	Muy nublado X	Soleado
Temperatura ambiente	13 °C	Pluviosidad
OBSERVACIONES: Se observan algunos árboles arrancados de raíz probablemente por el viento, hay numerosos árboles de Pumamaqui, Canelo, Palma de ramos, etc. Existen caminos de danta que cruzan en todas direcciones		

Registros indirectos

Transectos terrestres

Los transectos terrestres son líneas, comúnmente rectas, que son elaboradas en lugares representativos de los diferentes tipos de hábitat que un área determinada posee. Estas líneas tienen una orientación predeterminada por el investigador (uso de brújula) y para el caso de grandes mamíferos se recomienda que su longitud sea por lo menos de 2 km con una separación mínima entre transectos de 1 km. Los transectos deben ser recorridos por un número de 2-3 personas a una velocidad promedio de 1km/h. Muchas de las veces estos transectos poseen una franja de observación, que dependiendo de la especie varía de 1 m. (anfibios) a 500 m. (grandes mamíferos; Figura 10). Los transectos pueden ser recorridos en la mañana, tarde y/o noche dependiendo de la especie y el tipo de estudio que se está ejecutando. Los transectos sirven para realizar inventarios (determinar qué fauna existe en el lugar de estudio), estudios demográficos (edad y sexo de los animales), uso de hábitat, abundancia relativa y densidad (Peres, 1999; Mourão *et al.* 1997). Estos tres últimos factores son los que nos interesan en el caso del tapir de montaña.

Elaboración de los transectos

Es necesaria una expedición preliminar hacia el área de estudio para determinar los lugares en donde se establecerán los transectos que serán recorridos periódicamente. La distancia total de los transectos, así como las características de muestreo dependerán mucho de las condiciones geográficas del área de estudio. Aunque generalmente se recomiendan distancias de varios kilómetros para el estudio de grandes mamíferos, las difíciles condiciones geográficas de los Andes con grandes inclinaciones y pen-

dientes de 60-90° y lo abrupto del terreno pueden influir en la decisión final sobre el método más apropiado a seguirse. De acuerdo a las condiciones de los Andes centrales de Ecuador se hacen las siguientes recomendaciones:

- Debido a la difícil geografía que presenta el área de estudio es necesario realizar por lo menos 3 transectos de una distancia mínima de 1km. Estos transectos deben abarcar hábitat representativo del área de estudio, en este caso: variaciones del páramo y los bosques montanos (Figuras 10-11).
- Los transectos no deben ser recorridos por más de 3 personas para evitar disturbar las huellas.
- Se deberán recorrer los transectos a una velocidad estándar periódicamente. La velocidad puede ser de 1km/h.
- Cada 100 m se deberán colocar señales que nos indiquen la distancia en la que estamos ubicados en el transecto.

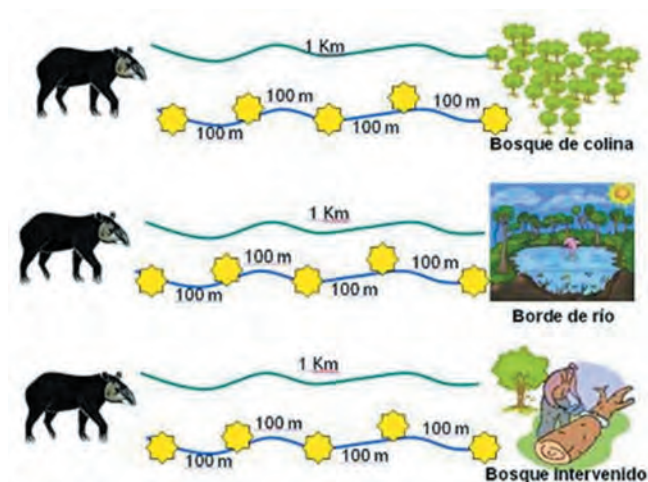


Figura 10. Esquema de un transecto terrestre en distintos tipos de hábitat

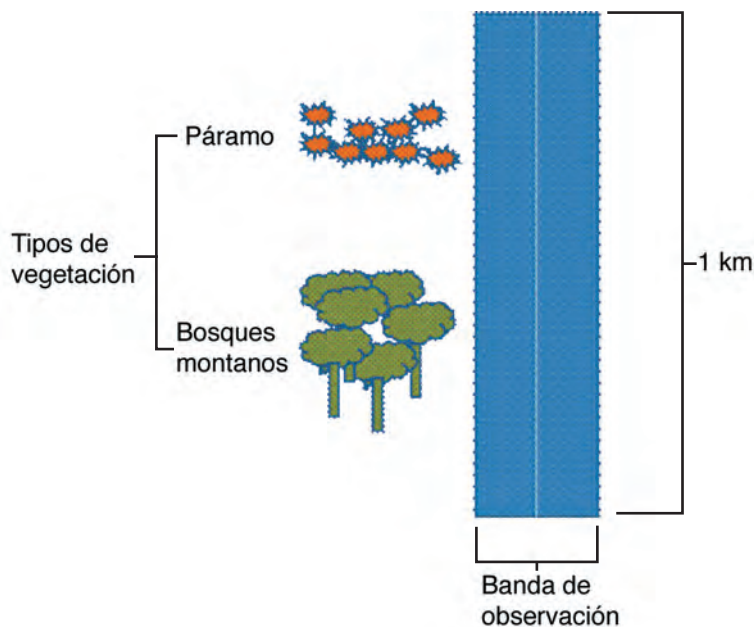


Figura 11. Representación de un transecto, su distancia, su banda de observación y los tipos de vegetación que puede atravesar en el ecosistema andino. La banda de observación varía según los datos a coleccionar. En caso de observaciones directas puede llegar a 500m y para huellas 2m.

¿Qué datos coleccionar en los transectos?

Una vez que se ha caracterizado el área y se han elaborado los transectos es necesario definir la metodología que será aplicada para la colección de datos durante los recorridos de los transectos. Para nuestro caso los registros directos e indirectos de la especie serán las técnicas a ser usadas.

Durante el recorrido de los transectos se recolectan datos básicos como las coordenadas geográficas donde comienza y termina un transecto, la fecha, el nombre del observador, los tipos de vegetación y lo más importante, los registros directos e indirectos de la especie. Planteamos el uso

de cuatro formularios para la colección de datos como se puede observar en la parte III del manual, en ellos se hace referencia a:

- Observaciones directas
- Medición de huellas
- Colecta de fecas y plantas consumidas
- Fichas de trampas-cámara.

Además de los datos adquiridos a través de estos formularios, existen otros que pueden ser obtenidos por medio de encuestas y entrevistas dirigidas a pobladores locales que han tenido registros y/o algún tipo de conocimiento sobre el tapir de montaña. Los transectos terrestres son líneas, comúnmente rectas, establecidas en lugares representativos de los diferentes tipos del hábitat que una área determinada posee. Éstos tienen una dirección u orientación geográfica (uso de brújula) y para el caso de grandes mamíferos se recomienda que su longitud sea por lo menos de 2 km con una separación mínima entre ellos de 1 km. Los transectos deben ser recorridos por un número de 2-3 personas a una velocidad promedio de 1km/h. Muchas de las veces estos transectos poseen una franja de observación, que dependiendo de la especie varía de 1 m (anfibios) a 500 m (grandes mamíferos; Figura 11). Los transectos pueden ser recorridos en la mañana, tarde y/o noche dependiendo de la especie y el tipo de estudio que se está ejecutando. Mediante esta técnica se pueden realizar inventarios (determinar qué fauna existe en el lugar de estudio), estudios demográficos (edad y sexo de los animales), uso de hábitat, abundancia relativa y densidad poblacional (Peres, 1999; Mourão *et al.* 1997). Estos tres últimos factores son los que nos interesan en el caso del tapir de montaña (Parte III).

Por otro lado y de acuerdo al estudio a realizarse, se pueden efectuar colectas de material para estudios moleculares que permitan determinar la diversidad genética de las poblaciones de tapires en estudio. Las muestras más útiles en este caso son pelos y fecas. En el caso del pelo, se colectará una muestra en tubos eppendorf con alcohol o en fundas de papel, rotulando la localidad de colección y los datos del sitio de muestreo. Las muestras pueden ser preservadas en alcohol hasta su traslado al laboratorio.

Medición de huellas

La medición de huellas es una metodología utilizada con grandes mamíferos (Lizcano y Cavelier, 2000; Jewell *et al.* 2001). En el caso del tapir andino, Lizcano y Cavelier (2000) tomaron en cuenta las siguientes medidas (Figura 12):

- Ancho y largo de la huella (A, B)
- Largo (G, D, E) y ancho (F, C, H) de cada dedo de la huella izquierda trasera.

Sin embargo, es aconsejable aumentar el número de medidas para que el análisis estadístico sea más ajustado y consecuentemente la estimación de la densidad más aproximada (Sandoval-Cañas, datos sin publicar). Existen factores como el sustrato que podrían interferir en la estimación de una densidad ajustada, por tal motivo es conveniente que las huellas tomadas en cuenta sean solamente las que se encuentren en un determinado sustrato. Por ejemplo, en nuestra área de estudio hemos determinado dos tipos de sustrato: arena y lodo. Al coleccionar y medir las huellas es importante diferenciar estos tipos de superficies para posteriormente realizar un mejor análisis.

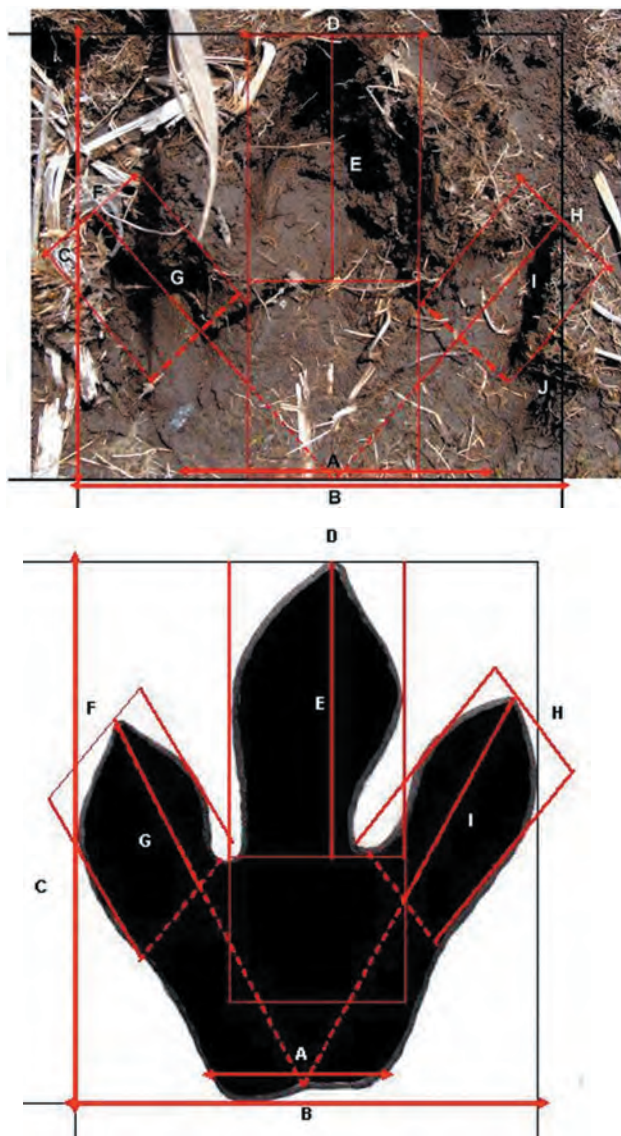


Figura 12. Huella del tapir de montaña y las medidas que se deben tomar en cuenta, de acuerdo a las recomendaciones de Lizcano y Cavelier (2000). A) Ancho de la huella en la base, B) Ancho total de la huella, C) Alto de la huella, D) Ancho del dedo medio, E) Largo del dedo medio, F) Largo del dedo izquierdo, G) Largo del dedo izquierdo, H) Ancho del dedo derecho, I) Largo del dedo derecho.

Eventualmente y de acuerdo a las condiciones del área de estudio y la cantidad de registros indirectos, se pueden realizar trampas de huellas para obtener mejor calidad en los datos de las mediciones de las huellas (Figura 13 y 14).



Figura 13. Corredor artificial de arena para marcar las huellas de tapir de montaña. Foto: Finding Species.

A continuación se contemplan algunas recomendaciones para realizar las mediciones de las huellas:

- Medir las huellas delanteras izquierdas y derechas dejadas en los caminos de los tapires
- Estas huellas deberán ser medidas en el recorrido de los transectos o al azar, es decir, en cualquier momento que se encuentre huellas frescas (delanteras izquierdas y derechas).
- Tomar de 8-10 fotografías de las huellas usando los papeles que serán entregados en el taller de capacitación (estos papeles son los utilizados por la metodología FIT de la organización WildTrack):



Figura 14. Huella de tapir de montaña sobre arena. Foto: Finding Species

Registros directos

Como su nombre lo indica, son los encuentros del observador con un determinado animal durante el recorrido de un transecto. Para esto es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Recorrer los transectos establecidos en horarios crepusculares (muy por la mañana o hacia el atardecer).
- Anotar la distancia en el transecto (T) a la cual fueron observados los animales.
- Anotar la distancia desde el observador hasta el animal avistado (OA).
- Anotar la distancia perpendicular desde el animal hasta el transecto (a qué distancia estuvo el animal de la línea de transecto (TA)).

Se recomienda registrar observaciones de: edad aproximada del animal, sexo, período de gestación (hembras gestantes), comportamiento, hábitos alimenticios, entre otros. Dependiendo del área de estudio pueden obtenerse imágenes de buena calidad que facilitarán la identificación de los individuos observados (Figura 15).





Figura 15. Página anterior: Datos que se colectan en un transecto usando la metodología de observaciones directas para usar el programa Distance. OA = Distancia observador-animal, T = distancia recorrida en el transecto, TA = Distancia transecto-animal. Abajo: registros directos de tapires andinos en el Parque Nacional Sangay. Fotos, Juan Pablo Reyes, Andrés Tapia.

Foto identificación

Fotos que son tomadas en el momento que se ha observado a un animal, en donde las condiciones climáticas, el comportamiento y el equipo fotográfico permiten captar imágenes claras desde varios ángulos, especialmente de las manchas que diferencian a cada individuo (Masclans-Bosch, 2001). La foto identificación consiste en conseguir fotografías de diversos individuos de una misma especie y, mediante la observación detallada de sus características, llegar a identificar a cada individuo, definiendo patrones anatómicos que contengan rasgos específicos como por ejemplo manchas o cicatrices (Masclans Bosch, 2001). La foto identificación es una técnica que ha sido probada con buenos resultados en varios grupos de mamíferos como los cetáceos y felinos (Robles *et al.* 2001; Félix, 2004; Trolle y Kery, 2005).

No conocemos otras experiencias de foto identificación en *Tapirus pinchaque*, pero esta técnica ha sido utilizada en el PCTA, obteniendo resultados

preliminares que han permitido caracterizar e identificar varios individuos dentro de dos localidades en el área de estudio. Para esta identificación observamos patrones diferentes en tres regiones corporales:

Cabeza

En esta región consideramos principalmente la forma, tamaño e intensidad del color de la mancha labial blanca, así como el color de la región maxilar y el cuello (Figuras 16 y 17). En la mancha labial hemos observado que la porción posterior en la región de la comisura de la boca es la que presenta mayor variación entre los individuos.



Figura 16. Rostro del tapir de montaña, nótese el labio blanco. Foto: Finding Species.

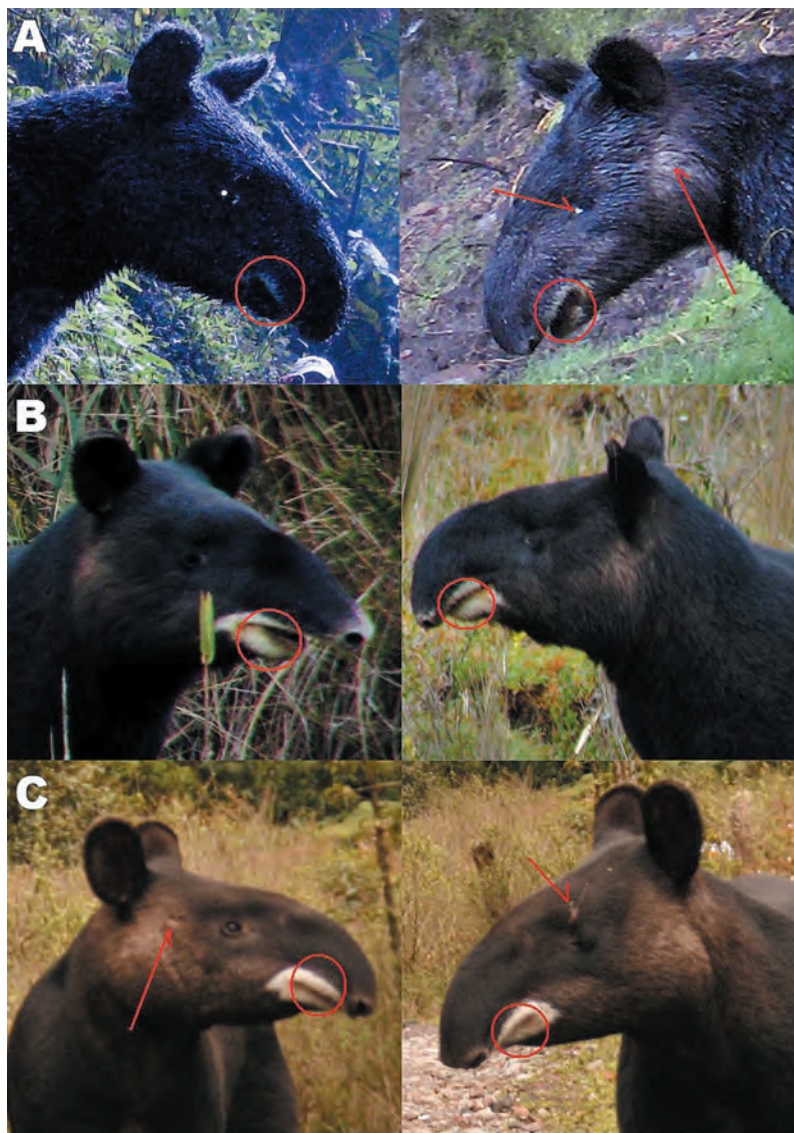


Figura 17. Ejemplares de tapir andino diferenciados por foto-identificación. Nótese los diferentes patrones de la mancha labial y región del cuello).

Dorso y flancos laterales

La segunda región es el dorso y los flancos, la mayoría de ejemplares observados no poseen marcas en esta región, sin embargo en el volcán Tungurahua se han observado individuos adultos con desgastes del pelaje a lo largo de la columna vertebral y flancos, probablemente por envejecimiento y factores externos como las caídas de ceniza de este volcán activo (Figuras 18-19). Este tipo de marcas, también, se podrían atribuir a enfrentamientos entre machos, heridas producidas por predadores, accidentes ocasionales, golpes y cortes debido al tránsito del tapir en bosques densos y tupidos.



Figura 18. Dorso de tapir de montaña. Foto: Finding Species.



Figura 19. Tapir andino en la zona del volcán Tungurahua (Nótese la caída de ceniza. Sobre el individuo y la caída de pelo en sus flancos laterales. Foto: Juan Pablo Reyes

Grupa

Comprendida entre el dorso posterior y la región superior de las extremidades posteriores, donde generalmente las dantas presentan parches de piel desnuda (Figura 20). Se ha observado que existen individuos que no han perdido el pelaje y solo aparecen grupas con menos pelo, mientras que existen otros ejemplares que poseen esta área completamente desnuda. Esta presencia y ausencia de pelo podría estar relacionada con la edad del individuo, es decir, los animales viejos serían los que tienen la grupa desnuda (Figura 21); también se debe al rascado que realizan los tapires debido a ectoparásitos como las garrapatas.



Figura 20. Grupa del tapir de montaña, nótese la ausencia de pelaje, el individuo de la foto proviene de cautiverio, en estado silvestre la desnudez de la grupa es más acentuada. Foto: Finding Species



Figura 21. Izquierda: pared de tierra desprovista de vegetación por la fricción de la grupa de los tapires. Derecha: colección de pelos de tapir en un tronco de árbol en el bosque alto andino. Fotos: Juan Pablo Reyes, Andrés Tapia



Figura 22. Perspectivas de las callosidades presentes en la grupa y flancos de los diferentes individuos registrados de tapir andino en el área de estudio del PCTA

Para aplicar la técnica de foto identificación es recomendable tener fotografías laterales izquierdas y derechas, así como una anterior y posterior de cada ejemplar. En la Figura 22 se muestran varias imágenes obtenidas como parte del PCTA, estas han permitido diferenciar e identificar preliminarmente a los individuos dentro del área de estudio.

Trampas cámara

Esta herramienta es utilizada para registrar animales que no son visibles fácilmente y que poseen bajas densidades (Maffei *et al.* 2002). Es un instrumento sumamente útil para realizar inventarios de fauna, determinar patrones de actividad, uso de hábitat, abundancia y para determinar la densidad únicamente con animales terrestres que poseen manchas corporales como tigres o jaguares (Karanth, 2004, Silver *et al.* 2004). Para estimar la densidad poblacional, el uso de las trampas cámara toma en cuenta el esfuerzo medido en días/cámara y el análisis estadístico de captura y recaptura (Karanth y Nichols, 1998; Silveira *et al.* 2003, Srbek-Araujo y Chiarello, 2007).

No existen estudios con el tapir de montaña que utilicen este tipo de técnica, sin embargo, con el tapir amazónico ha sido posible estimar la densidad poblacional (Noss *et al.* 2003; Trolle *et al.* 2008) a pesar de que no posee manchas y señas tan claras como la especie andina; igualmente se ha empleado con el tapir malayo. Para el empleo de esta técnica es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Identificar los lugares por los que transita el tapir de montaña para colocar las trampas.
- Cada trampa deberá estar colocada y separada a una distancia de por lo menos 1km en transectos establecidos.

- Las trampas deberán ser colocadas en todos los tipos de hábitat que posee el área de estudio.
- La cámara deberá estar colocada a una altura no mayor a las rodillas de la persona.
- Programar el tiempo de activación de la cámara, es decir, el tiempo de espera entre cada foto que la cámara dispere.
- Programar la hora y fecha en la cámara.
- Realizar pruebas para determinar si la cámara está tomando las fotografías.
- Asegurarse de que la cámara esté protegida de la lluvia y del paso de personas que podrían sustraer el equipo.
- Tomar las coordenadas (GPS) del lugar en donde fue colocada la cámara
- Revisar periódicamente las cámara para determinar si la batería está agotada.
- Llenar los formularios para registrar las cámaras instaladas y tomar los datos que se indican en los mismos (Parte III).

Dieta y hábitos alimentarios

Conocer la dieta y los hábitos alimentarios de los tapires es importante para determinar la preferencia de esta especie por ciertos tipos de hábitat, donde son más abundantes algunas especies de plantas y aumentar de esta manera el conocimiento sobre su relación con la vegetación.

Se conoce la función del tapir como dispersor de semillas y muchos autores han sugerido que los tapires pueden ser incluso los únicos dispersores de algunas especies vegetales (O`Farill, 2008). Se ha estimado que el tapir andino consume unas 250 especies de plantas (Downer, 1996). En el mismo sentido, Downer (1997) realizó varios experimentos de laboratorio para determinar el número de especies de semillas dispersadas por la

danta de montaña, llegando a obtener un listado de al menos 90 especies vegetales dispersadas (Downer, 1997). Por tanto, conocer las plantas que forman parte de la dieta de los tapires permitirá conocer de mejor manera las interacciones ecológicas entre este mamífero y las especies vegetales en los ecosistemas donde habita. A continuación se describen algunas técnicas para la determinación de la dieta del tapir andino.

Observaciones directas

Este método es el más certero en cuanto a determinación de la dieta, se basa en la observación directa de la alimentación de la danta; el inconveniente de esta técnica es la dificultad de encontrar al individuo y poder observarlo durante un tiempo prudencial para poder registrar las especies vegetales que consume (Figura 23). Cuando se puede encontrar al animal sin que este advierta la presencia del observador, se recomienda realizar la observación con binoculares pero si éste huye es necesario llegar hasta el lugar en donde la danta estaba alimentándose para coleccionar la planta que fue ramoneada.



Figura 23. Tapir de montaña alimentándose. Foto: Finding Species

Colecta de muestras en base a evidencias de ramoneo

Esta técnica es ampliamente utilizada en determinación de dieta, tanto en *Tapirus pinchaque* como en las otras especies de tapires (Naranjo y Cruz 1998; Lira *et al.* 2004; Downer 2001; Villareal *et al.* 2007). Consiste en coleccionar muestras de las plantas consumidas por el tapir que presenten marcas de ramoneo. Para evitar la confusión entre las señales de ramoneo del tapir y otros mamíferos herbívoros (como el venado), en el momento de coleccionar se deben tener en cuenta aquellos lugares donde existan más huellas frescas y fecas del tapir; se recomienda además comparar las especies vegetales identificadas con esta técnica con aquellas obtenidas por medio del análisis de fecas y germinación para corroborar de forma más clara los resultados.

Las muestras son coleccionadas en fundas plásticas grandes para su traslado a la estación de muestreo. En ella, se realiza el prensado de las plantas en hojas de papel periódico y se las conserva con alcohol para su posterior traslado al laboratorio para llevar a cabo la identificación botánica.

Colecta de muestras en base a entrevistas

Empleando la experiencia y el conocimiento de los guías y habitantes de las localidades cercanas al área de estudio se pueden obtener registros de la dieta del tapir de montaña. Para ello se deberá elaborar encuestas y entrevistas estructuradas (parte III) y recurrir a láminas de plantas y listados de la mayor cantidad de nombres comunes de las especies de las familias consumidas por el tapir para asegurar una correcta identificación botánica.

Colecta de plantas

Al recolectar una planta por cualquiera de las técnicas anteriormente señaladas, es necesario anotar todas sus características en vivo, es decir colores, olores y formas. Se debe fotografiarlas, posteriormente coleccionarlas y pren-

sarlas en una hoja de papel periódico de aproximadamente 30 x 30 cm, doblada por la mitad. En el periódico debe anotarse una señal de identificación para cada planta acompañada del nombre común de la planta -si se conoce-.

Posteriormente la muestra debe ser secada procurando colocar peso encima de la planta para que no se arrugue y quede estirada (prensada). Una vez seca, la planta deberá ser identificada en un herbario con la ayuda de una guía de campo.

Colecta y análisis de fecas

La colección de fecas sirve para realizar un análisis de su contenido y de esa manera determinar qué plantas ha consumido el tapir. Las fecas frescas sirven inclusive para realizar estudios de ADN y en base a ello determinar la densidad poblacional.

Las fecas frescas se caracterizan por ser de color verde oscuro brillante y de olor penetrante, su aspecto es similar a las heces del caballo, aunque las de la danta son de mayor tamaño, más circulares y presentan gran cantidad de fibras (Figura 24). Para evitar la descomposición de la muestra. Éstas se pueden conservar en una solución de alcohol.

Es necesario coleccionar toda las fecas del tapir en una funda plástica, pesarlas y medir el diámetro de cada bola con un calibrador. Sin embargo, algunos autores mencionan que se pueden coleccionar 3 a 4 bolas por feca (Lizcano y Cavalier, 2004) por lo que es necesario analizar el mejor método de muestreo para llevar a cabo la investigación. Las fecas deben ser identificadas con número de colección (001, 002, etc) y posteriormente registrar los datos que se indican en la parte III. En el campamento las fecas deben ser secadas colocándolas al sol (Figura 24); posteriormente hay que lavarlas en baldes y con la ayuda de un cernidor (cuyos orificios

deben ser de 1 x 1 mm); se deberá remover las fecas hasta que el agua que resulte de su lavado sea clara. Es muy importante coleccionar todo el material vegetal que quede en el cernidor (semillas, fibras, hojas, frutos, etc). Si no es posible secarla inmediatamente, se puede conservar en una solución de alcohol para evitar su descomposición en el campo.



Figura 24. Fecas del tapir andino en el PNS y cernido para la determinación de la dieta del tapir andino. Fotos: Finding Species y Luis Sandoval Cañas.

Ya en el laboratorio y con el uso de microscopios hay que identificar el tipo de fibras, semillas, hojas, parásitos y demás estructuras presentes en las fecas. Este material vegetal debe ser separado en fundas o recipientes con sus respectivos datos de colección para no confundirlas.

Encuestas y entrevistas

La tradición oral constituye una importante fuente de conocimiento y ha sido transmitida históricamente de padres a hijos a través de generaciones. Sin embargo, como resultado de la influencia del modelo económico dominante y los procesos de descomposición de la estructura socio-organizativa comunitaria que conlleva a la desvalorización de las culturas tradicionales y su tradición oral, una serie de destrezas sobre el manejo de los recursos y el conocimiento de los ecosistemas y las especies se ha ido perdiendo.

Una forma efectiva de recabar información valiosa sobre aspectos históricos constituye las entrevistas y encuestas dirigidas a distintos actores sociales con el fin de recuperar información aislada o pobremente documentada.

En el caso del tapir andino, si bien mucha de la información sobre sus poblaciones se restringe a registros históricos, gran parte del conocimiento de los pobladores locales sobre la especie no han sido suficientemente recopilado, por lo que aún existen muchos vacíos de información sobre la distribución ancestral del tapir andino, su dieta, declinación de sus poblaciones y registros de cacería.

Otro sector representativo que puede aportar con información relevante es el de los guardaparques de áreas protegidas a lo largo del rango de distribución del tapir andino por el contacto permanente que mantienen con la

fauna silvestre. Un tercer grupo está representado por los investigadores de campo a través de los registros que estos puedan poseer en las distintas áreas de muestreo. Un modelo de encuestas semi-estructuradas puede observarse en la parte III. Dicho esquema puede modificarse de acuerdo a los requerimientos de la investigación pero contiene preguntas sobre los aspectos más generales del tapir andino en los Andes ecuatorianos.

PARTE III

MATERIALES PARA EL MONITOREO

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DEL TAPIR DE MONTAÑA EN LA VERTIENTE ORIENTAL DE LOS ANDES CENTRALES DE ECUADOR		
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO		
FECHA:	Día	Mes
Año		
NOMBRE DE LOS INVESTIGADORES U OBSERVADORES:		
LOCALIDAD:		
PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:
COORDENADAS:	ALTITUD:	
TOPOGRAFÍA DE LA ZONA		
Montañosa	Valle	Cuenca hidrográfica
Fuertes pendientes	Planicie	Otros:
TIPO DE VEGETACIÓN		
Bosque subtropical	Bosque altoandino	páramo
Bosque de neblina	Subpáramo	Otros:
ALTERACIÓN DEL HÁBITAT		
Ninguna	Poca	Medianamente alterado
Muy alterado	Tipo de alteración:	
CUERPOS DE AGUA CERCANOS		
Ríos	Lagos y lagunas	Pantanos
Arroyos	Vertientes minerales	Otros:
CONDICIONES CLIMÁTICAS		
Muy lluvioso	Ligera llovisna	Poca neblina
Lluvioso	Muy nublado	Soleado
Temperatura ambiente	Pluviosidad	
OBSERVACIONES:		

FORMULARIO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS

1. Fecha: _____

2. Entrevistado: _____

3. Edad : _____ Sexo _____

4. Cargo que desempeña en la comunidad: _____

5. ¿Ha visto al tapir de montaña?

6. ¿Hace cuánto tiempo lo observó?

7. ¿En qué lugar lo ha observado?

8. ¿Describa el lugar, tipo de vegetación, si existe presencia humana y estime la distancia desde la comunidad, guardianía o campamento hasta el sitio de observación

9. ¿Cuántas veces lo ha visto?

Semana= Mes= Año=

10. ¿Durante qué meses lo puede observar con más frecuencia?

11. ¿Lo ha visto con crías?

12. ¿En qué meses lo ha visto con crías?

13. ¿En la actualidad usted puede observar al tapir con más o menos frecuencia?

Que hace:

1 año

2 años

3 años

4 años

5 años

Más de 5 años

14. ¿Por qué ya no los ha visto?

15. ¿Cuál cree, usted, que es la razón que más amenaza a los tapires en el sector?

Cacería ()

Tala de árboles ()

Construcción de carreteras ()

Introducción de ganado ()

Agricultura ()

Otros (Explique)

16. ¿Qué tipo de registro ha colectado?

Huella ()

Fecas ()

Pelos ()

Cráneo ()

Piel ()

Pezuña ()

17. ¿Tiene las coordenadas geográficas del sitio donde fue colectado el registro indirecto?

18. ¿En qué lugar fue colectado el registro? Describa el lugar (saladero, comedero, etc.), tipo de vegetación y el motivo del encuentro
19. ¿Cuántas veces es cazado el tapir en el sector? Señale con una X
Semana = Mes= Año= No existe cacería en el sector=
20. ¿Por qué razón cazan al tapir?
21. ¿Ha cazado usted alguna vez al tapir?
22. ¿El tapir andino tiene algún significado tradicional en su comunidad?
23. ¿El tapir andino es un animal mítico para su comunidad?
24. ¿El tapir andino sirve para algún ritual dentro de la comunidad?
25. ¿Algunas de las partes del tapir son usadas para ritual o medicina?
26. ¿Qué frutos y plantas come el tapir?
27. ¿Las plantas que come el tapir cambian con el invierno y verano?
28. ¿Las fases de la luna influyen en la actividad del tapir?
29. ¿La temperatura influye en la actividad del tapir?
30. ¿El tapir es benéfico o perjudicial para los cultivos de la comunidad?
31. ¿Las fases de la luna tienen relación con el apareamiento de las crías?
32. ¿Sabe usted cuál es el tiempo de gestación del tapir?
33. ¿A su criterio, ¿qué se debe hacer para conservar al tapir?

GLOSARIO

Abiótico. Influencia física, química o físico-química que un ser vivo puede recibir. Ejemplo: luz, temperatura, lluvia

Abundancia. Se refiere al número de individuos de una especie en un área determinada.

Actividades antrópicas. Actividades realizadas por el hombre.

ADN. Ácido Desoxiribonucleico, es un compuesto orgánico cuyas moléculas contienen instrucciones genéticas que coordinan el desarrollo y funcionamiento de todos los seres vivos y algunos virus.

Amenazado. Categoría que usa la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para clasificar a las especies según su situación poblacional y las amenazas a las que tiene que enfrentar y que podría llevarlas a la extinción.

Análisis estadístico. Proceso matemático científico para estudiar, organizar, analizar e interpretar datos.

Áreas prioritarias para la conservación. Áreas que poseen gran biodiversidad con la capacidad de brindar refugio, áreas de reproducción, alimento y descanso para especies a largo plazo.

Biodiversidad. Es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de Evolución según procesos naturales y también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas, diferentes especies y las diferencias genéticas dentro de cada

especie. La biodiversidad es la expresión múltiple de formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

Biótico. Determinado por acción de los seres vivos.

Capacidad de carga. Tamaño máximo estable de una población, determinado por la cantidad de recursos disponibles y por la demanda mínima de cada individuo. Es el límite que posee un determinado hábitat para albergar un cierto número de individuos.

Conservación. se denomina así a la disciplina científica de síntesis que surge como respuesta a la crisis actual de biodiversidad. Sus objetivos son la identificación de los procesos que amenazan la conservación de especies y ecosistemas, así como la provisión de un marco conceptual en el cual estudiarlos. Para ello integra los principios de distintos campos del conocimiento científico aplicables a la conservación biológica a escala planetaria, tales como la ecología, la genética, la biología evolutiva, la telede-tección, desarrollo, economía, ciencias sociales, etc.

Corredores biológicos. Espacios geográficos destinados a conectar áreas para el mantenimiento de su diversidad y procesos ecológicos a través de la migración y dispersión de especies de flora y fauna silvestre.

Dispersión. Proceso en el cual un determinado organismo se accede hacia otros lugares distintos al de su origen.

Distance Sampling. Programa computacional con el objetivo de determinar la densidad poblacional de animales.

Distribución. Es el espacio geográfico en el que se localiza una determinada especie de planta o animal.

Diversidad genética. Es la variación de los genes dentro de cada especie, individuos de una determinada población o entre poblaciones de la misma especie geográficamente separadas.

Ecología. Ciencia que estudia las interacciones entre los organismos su entorno.

Ecosistema. Una determinada área o región en donde existe un conjunto de factores bióticos y abióticos interactuando entre sí.

Especie. Categoría taxonómica que define un determinado grupo de seres vivos. Se compone de individuos semejantes que son capaces de reproducirse entre sí en un determinado tiempo y espacio.

Especie bandera. Aquella especie o grupo de especies que por su importancia en el ecosistema, necesidades ecológicas y por ser considerada como una especie carismática, forma parte de los programas de conservación biológica en determinadas regiones del mundo.

Especies endémicas. Especie cuya distribución está limitada a un ámbito geográfico restringido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, se quiere decir que sólo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar.

Estado de conservación. Nivel de amenaza que enfrentan las poblaciones de una determinada especie.

Extinción. Proceso de desaparición de una población o especie de un determinado hábitat, región o del planeta.

Grupa. Parte trasera del dorso del tapir o de un mamífero; posaderas.

Hábitat. Es el ambiente que ocupa una población biológica; el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Un hábitat queda así descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo.

Herbívoro. Animales que se alimentan solamente de materia vegetal.

Inconspicuos. Animales raros, que no son observados con facilidad por su tamaño pequeño o rareza.

Manchas dérmicas. Manchas de la piel.

Megadiversos. Grupo de los 17 países que albergan alrededor del 60% de la riqueza biológica del planeta.

Necesidades ecológicas. son aquellos aspectos que las especies deben cubrir para adaptarse y sobrevivir en un hábitat.

Peligro de extinción. Una especie se considera en peligro de extinción, sea vegetal o animal, cuando se encuentra comprometida su existencia globalmente. Esto se puede deber tanto a la depredación directa sobre la especie como a la desaparición de un recurso del cual esta dependa, tanto por la acción del hombre, debido a cambios en el hábitat, producto de hechos fortuitos (como desastres naturales) o por cambios graduales del clima.

Período de gestación. Tiempo de gravidez de los mamíferos.

Población. Definida como el conjunto de individuos, de la misma especie, que se reproducen entre sí en un determinado tiempo y espacio.

Predación. Es el hábito alimentario de una determinada especie de animal sobre otra .

Predadores. Animales en cuyos hábitos alimentarios se encuentra el consumo de otros animales.

Probóscide. Es un prolongamiento externo revestido de músculos nasales para el caso de mamíferos como tapires y elefantes.

Ramoneo. Movimiento mandibular por medio del cual un herbívoro coge ramas u hojas de una planta para alimentarse.

Reciclamiento de nutrientes. función ecológica de una especie por la cual se mantiene la dinámica y el flujo energético o de nutrientes en un ecosistema.

Regeneración. Proceso por el cual una población natural retorna a sus condiciones originales luego de un largo proceso de adaptación/acomodo a un hábitat alterado.

Tasa reproductiva. Es el número de crías que se obtiene después de un período de gestación.

Toxinas. Las toxinas son proteínas o lipopolisacáridos que causan daños concretos a un huésped. En los vertebrados, las toxinas son destruidas por acción enzimática principalmente en el hígado.

Vertebrados. Los vertebrados son un grupo de animales con un esqueleto interno articulado, que actúa como soporte del cuerpo y permite su movimiento. Tienen columna vertebral, formada por una serie de piezas articuladas o vértebras, que permiten algunos movimientos y les dan cierta flexibilidad.

Vulnerabilidad. Categoría usada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para clasificar a especies de plan-

tas y animales que al mediano o plazo sufrir un un gran riesgo de extinción en estado silvestre.

LITERATURA CITADA

- Ayala, G.M. 2003. Tesis de Maestría. Monitoreo de Tapirus terrestres en el Izozog (Cerro Cortado) mediante el uso de telemetría como base para un plan de conservación. Universidad Mayor San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Ecología, Instituto de Ecología, La Paz.
- Buckland, S., T. Anderson, D.R. Burnham, K.P. & Laake J.L. 1993. Distance Sampling. London Chapman and Hall. 401 pp.
- Castro, I. & H. Román. 2000. Evaluación Ecológica rápida de la mastofauna en el Parque Nacional Llanganates: Páginas 129-147 en Vázquez, M. A., M. Larrea y L. Suárez (Eds). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Cuellar, E. & Noss, A. 1997. Conteo de huellas en brechas barridas: un índice de abundancia para mamíferos. Ecología en Bolivia 30: 55-67.
- Cuesta, F., M. F. Peralvo, & F. T. van Manen. 2003. Andean bear habitat use in the Oyacachi River Basin, Ecuador. Ursus 14(2):198-209.
- Cullen Jr., L. & R. Rudran. 2003. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. Pp. 169-179. Em: Cullen Jr. L., Rudran, R. & Valladares-Padua C (Eds). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Ed. UFPR/FBPN, 2003.
- Downer, C. 1996. The mountain tapir, endangered "flagship" species of the

- high Andes. *Oryx* 30: 45-58.
- Downer, C. 1997. Status and action plan of the mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*) en D. M. Brooks, R. E. Bodmer and S. Matola (Eds.). Tapirs, status survey and conservation action plan, pp. 10-22. IUCN/SSC Tapir Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, England.
- Downer, C. 2001. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). *J. Zool., Lond.* 254: 279-291.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K.H. 1999. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics Volume 3. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press. London. 609 pp.
- Elkinton, J.S. 2000. Detecting stability and causes of change in population density. Pp. 191-212 Em: Boitani, L. & Fuller, T.K. (eds.) Research techniques in animal ecology : controversies and consequences. Columbia University Press, New York, USA. Facultad De Ciencias.1-47.
- Félix, F. 2004. La Investigación de Mamíferos Marinos en la Costa de Ecuador y perspectivas. Conferencia Magistral Presentada en la 11 Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. 1 Quito, Ecuador.
- Heredia, A., O. Ochoa, L. Sandoval-Cañas & M. Iglesias. 2007. Reportes sobre la Presencia del Tapir de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador. Newsletter IUCN/SSC Tapir Specialist Group. Vol. 16/2 No. 22:19-20
- Jewell, Z.C., Alibhai S.K., & Law, P.R. (2001). Censusing and monitoring

- black rhino (*Diceros bicornis*) using an objective spoor (footprint) identification technique, *J. Zool.* 254: 1-16.
- Josse, C., M. Hurtado & T. Granizo. 2000. La diversidad de los ecosistemas. (En): Josse C. (Ed.) Ministerio del Ambiente, Eco Ciencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Karanth, K.U. & J.D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79(8):2852-2862
- Karanth, K.U., S.C., Raghunandan, J.D., Nichols & N.S. Kumar. 2004. Estimation of tiger densities in the tropical dry forests of Panna, central India, using photographic capture-recapture sampling. *Animal Conservation* 7:285-290.
- Krebs, C. J. 1994. *Ecology: The experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Fourth edition. The University of Columbia. New York. Harper Collins. 801 Pp.
- Lira Torres, I., E. J. Naranjo, D. Güiris Andrade, E. Cruz Aldán. 2004. Ecología de *Tapirus Bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) En La Reserva De La Biosfera El Triunfo (Polígono I), Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20(1): 1-21.
- Lizcano, D. J. & J. Cavelier. 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.

- Lizcano, D., V. Pizarro, J. Cavelier & J. Carmona. 2002. Geographic distribution and population size of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in Colombia. *Journal of Biogeography* 29: 7-15.
- Maffei, L., E. Cuellar & A. Noss. 2002. Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Rev. Bol. Ecol.* 11:55-65.
- Masclans-Bosch, M. 2001. Estudio de la gineteta mediante foto-identificación. *Quercus* 179: 20-24.
- Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Carmen José (Ed.). Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, Quito. Pp. 33.
- Mora, A., J. Flanagan & E. Cueva. 1993. Estudio de la distribución y preferencia de hábitat del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), en un área del Parque Nacional Podocarpus PNP. Informe Técnico. Fundación Natura y Fundación Ecológica Arcoiris. Loja, Ecuador.
- Mourão, G. M., W. Tomás, R. Gasparini *et al.*. 1997. Levantamentos populacionais. In *Biologia e conservação de cervídeos sulamericanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama.*, edited by José Maurício Barbanti Duarte, 7-88. Jaboticabal: FUNEP.
- Naranjo, E. J. & Cruz, E. Ecología del tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, Mexico. *Acta Zoologica Mexicana*. 1998; (73):111-125.
- Norman, J. E. & Ashley, M. V. (2000). Phylogenetics of *Perissodactyla* and Test of the Molecular Clock. *Journal of Molecular Evolution*, 50, 11-21.

- Noss, A.J., R.L. Cuellar, J. Barrientos, L. Maffei, E. Cuéllar, R. Arispe, D. Rumiz & K. rivero. 2003. Camera trapping and radio telemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian dry forest. *Tapir Conservation* Vol. 12 / No. 1.
- O'Farrill, G., Calmé, S., & Gonzalez, A. 2006. Manilkara zapota: A new record of a species dispersed by tapirs. *Tapir Conservation* Vol. 15: 32-35.
- Pardini, R., E.H. Ditt, L. Cullen Jr., Bassi C. & R. Rudran. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Em: Cullen Jr. L., Rudran, R. & Valladares-Padua C (Eds). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR/FBPN, 2003. Pp. 181-202.
- Pedraza, C. & D. Lizcano. 2005. Estimating the genetic diversity of mountain tapir populations in Colombia: A join Effort. *Tapir Conservation Newsletter*. Vol. 18: 18-19.
- Peres, C.A. 1999. General guidelines for standardizing line transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates* 7(1): 11-16.
- Peters, R.H. & J.V. Raelson. 1984. Relations between individual size and mammalian population-density. *American Naturalist* 124 (4):498-517.
- Primack, R. 2006. *Essentials of Conservation Biology*. Four Edition, Sinauer Associates.
- Reyes Puig, J.P., A. Tapia., N. Palacios. 2007. Tungurahua volcano: an estrategic refuge for mountain tapir in Ecuador. *Tapir Conservation* Vol 16/1 N°21: 16-17.

- Reyes-Puig, J.P., Sandoval-Cañas, L., Palacios, N., Palacios, S. & Tapia, A. 2008. Tras los pasos de la danta en las montañas del alto Pastaza. GAIA: 30-39.
- Reyna-Hurtado, R. & G.W. Tanner. 2007. Ungulate relative abundance in hunted and non-hunted sites in Calakmul Forest (Southern Mexico). Biodiversity and Conservation 16:743-756.
- Robinson, J.G. & K.H. Redford. 1986. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. The American Naturalist 128: 665-680.
- Sandoval-Cañas, L., A. Tapia, J.P. Reyes-Puig & N. Palacios. A fazenda São Antônio: uma área estratégica para a conservação da anta de montanha nos Andes centrais do Equador. IV Congresso de Mastozoologia Brasileiro.
- Schauenberg, P. (1969). Contribution a l'etude du tapir pinchaque, *Tapirus pinchaque*. Rev. Suisse Zool. 76: 211-256.
- Silver, S.C., E.T. Linde O., L.K. Marsh, L. Maffei, A.J. Noss, M.J. Kelly, R.B. Wallace, H. Gomez & G. Ayala. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onça* abundance and density using capture/recapture analysis. Oryx 38 (2): 1-7.
- Silveria, L., A.T. A. Jácomo, J.A.F. Diniz-Filho. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. Biological Conservation 114: 351-355.
- Simonetti, J. A. & I. Huareco. 1999. Nota Técnica. Uso de huellas para estimar diversidad y abundancia relativa de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera-Estación Biológica del Beni, Bolivia. Mastozoología Neotropical: 6(1):139-144.

- Soria-Díaz, L. 2007. Variación de la Abundancia y Densidad de Puma concolor, En La Sierra Nanchititla, Estado De México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Del Estado De México.
- Srbek-Araujo, A. C. & A. G. Chiarello. 2007. Aramdilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. Rev. Bra. Zool. 24 (3): 647-656.
- Tapia A., Reyes-Puig J.P., Sandoval-Cañas L., Palacios N. & Bermúdez D. 2008. Proyecto de conservación del tapir andino (*Tapirus pinchaque*) en la vertiente oriental de los andes centrales del Ecuador. Parque Nacional Sangay: 63-66.
- Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces, Madrid, España. 277pp.
- Thoisy, B., S. Brosse & M.A. Dubois. 2008. Assessment of large vertebrates species richness and relative abundance in Neotropical Forest using line transect censuses: what is the minimal effort required?. Biodivers Conserv 17: 2627-2644.
- Tobler, M. W., 2002. Habitat use and diet of Baird's Tapir (*Tapirus bairdii*) in a montane cloud Forest of the Cordillera de Talamanca, Costa Rica. 34(3): 468-474.
- Trolle, M., A. Noss, J.L.P. Cordeiro & L.F.B. Oliveira. 2008. Brazilian tapir density in the Pantanal: A comparison of systematic camera-trapping and line-transect surveys. Biotropica 40(2): 211-217.
- Villareal Espino Barros, O. A., R. Guevara., I. Cortes Mena., J. Hernández, F. Campo., J. Castillo & T. Barrera. 2007. Alimentación Del Venado Cola Blanca Mexicano (*Odocoileus Virginianus Mexicanus*), En El Sur De Puebla, México. SEOC Nutrición y Alimentación. 221-225.

MANUAL DE CAMPO PARA EL ESTUDIO Y MONITOREO DEL TAPIR DE MONTAÑA (Tapirus pinchaque)

Este documento fue preparado para el Primer Taller de capacitación para Guardaparques y Representantes locales sobre Conservación y Técnicas de monitoreo del Tapir andino en los Andes del Ecuador, llevado a cabo del 4 al 7 de Mayo de 2009 en la ciudad de Baños de Agua Santa, Tungurahua-Ecuador.

El Proyecto de Conservación del Tapir Andino en la Vertiente Oriental de los Andes Centrales del Ecuador es una iniciativa de conservación encaminada por ONGs de conservación, autoridades ambientales y comunidades locales. Su área de influencia abarca la cuenca del alto Pastaza en la provincia de Tungurahua en torno al Corredor Ecológico Llanganates-Sangay CELLS. Cubre tres fases enfocadas en la investigación de las poblaciones silvestres del tapir de montaña, capacitación a personal local para el monitoreo de la especie y educación ambiental en los principales centros poblados de la zona.

Una publicación de:



Con el auspicio de:



David L. Train
Education for
Nature Program



Ministerio
del Ambiente

Chicago Zoological Society



UIMP

Unidad de Manejo de la Biodiversidad de Áreas Tropicales y su Conservación

