

RELACIÓN ENTRE ELEMENTOS DEL HÁBITAT Y LAS ACTIVIDADES DE LA DANTA
DE MONTAÑA (*Tapirus pinchaque*) EN UN SECTOR DEL PARQUE NACIONAL
NATURAL PURACÉ, CAUCA

SANDRA PATRICIA ACOSTA SIERRA
CLAUDIA LUCIA RAMÍREZ IDROBO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
2008

RELACIÓN ENTRE ELEMENTOS DEL HÁBITAT Y LAS ACTIVIDADES DE LA DANTA
DE MONTAÑA (*Tapirus pinchaque*) EN UN SECTOR DEL PARQUE NACIONAL
NATURAL PURACÉ, CAUCA

SANDRA PATRICIA ACOSTA SIERRA
CLAUDIA LUCIA RAMÍREZ IDROBO

Trabajo de Grado para optar al título de Bióloga

Directora

M. Sc. MARIA DEL PILAR RIVAS PAVA

Asesores

SILVIO CARVAJAL
BERNARDO RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

2008

Nota de Aceptación:

Directora M.Sc. María del Pilar Rivas Pava

Jurado

Jurado

Fecha sustentación: Popayán,

Este trabajo va dedicado a nuestros padres y hermanos,
por su amor, apoyo y paciencia durante toda nuestra vida.

CONTENIDO

RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. MARCO TEÓRICO.....	16
4.1 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE.....	16
4.2 RELACIÓN ACTIVIDAD ELEMENTOS DEL HÁBITAT.....	18
5. ANTECEDENTES.....	19
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
6.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	23
6.2 SITIOS DE MUESTREO.....	24
6.3 DESCRIPCIÓN FISIÓNÓMICA DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE MONTANO.....	26
6.4 ANALISIS DE LOS DATOS.....	29
7. RESULTADOS.....	32
8. DISCUSIÓN.....	46

CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS.....	64

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Número de registros y porcentajes de los diferentes rastros por salida de campo al sector San Juan – San Nicolás PNN Puracé.	32
Tabla 2. Número de familias y especies de las plantas asociadas a cada rastro de actividad de <i>T. pinchaque</i> y su frecuencia de aparición.	35
Tabla 3. Frecuencia de aparición de las variables fisionómicas asociadas a los tipos de rastro de <i>T. pinchaque</i> en el área de estudio.	37
Tabla 4. Resultados de la prueba de asociación entre la variable estrato dominante por tipo de rastro.	38
Tabla 5. Resultados de la prueba de asociación entre la variable pendiente por tipo de rastro.	38
Tabla 6. Estadísticos descriptivos para las variables que se ajustan a la distribución normal.	38
Tabla 7. Resultados de la prueba de ANOVA para las variables que se ajustan a la distribución normal.	39
Tabla 8. Resultados de la prueba HSD de Tukey para la variable porcentaje de cobertura del estrato herbáceo.	39
Tabla 9. Estadísticos descriptivos para las variables que no se ajustan a la distribución normal	40
Tabla 10. Resultados Prueba de Kruskal-Wallis para las variables que no se ajustan a la distribución normal.	41
Tabla 11. Valores de los tres primeros factores para las variables, basados en correlaciones.	42
Tabla 12. Matriz de correlación de autovalores y relación estadística	43
Tabla 13. Resultados de la prueba de Correlación de Pearson entre las variables analizadas.	45
Tabla 14. Listado comparativo de plantas consumidas por la danta de montaña (<i>T. pinchaque</i>) con información disponible en Lizcano y Cavelier, 2004, con el estudio actual.	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de <i>Tapirus pinchaque</i> en los andes ecuatoriales (Colombia, Ecuador y Perú).	13
Figura 2. <i>Tapirus pinchaque</i> y cría	17
Figura 3. Zona de estudio en el sector del PNN Puracé	23
Figura 4. Esquema de las zonas visitadas en área de estudio durante las 5 salidas de campo.	25
Figura 5. Esquema de las dos unidades de muestreo empleadas para la toma de registros de <i>T. pinchaque</i> en la zona de estudio.	27
Figura 6. Prensado de material vegetal	28
Figura 7. Frecuencia de los rastros de actividad hallados en la zona de estudio.	33
Figura 8. Registro fotográfico de huellas de <i>T. pinchaque</i> de periodos diferentes.	34
Figura 9. Fotografías de excretas de <i>T. pinchaque</i>	34
Figura 10. Proyección plana de las variables en los factores 1 y 2.	42
Figura 11. Proyección plana de las variables en los factores 1 y 3.	43
Figura 12. Representación de la posición que ocupa cada caso en el espacio de los componentes principales.	44
Figura 13. Caminadero <i>T. pinchaque</i>	49
Figura 14. Encame de <i>T. pinchaque</i>	50
Figura 15. Chusque mordido por <i>T. pinchaque</i> .	50
Figura 16. Heces de <i>T. pinchaque</i>	51

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Descripción de las variables registradas en campo.	64
Anexo B. Cuadro de toma de registro de datos en campo de los rastros asociados con las diferentes variables.	66
Anexo C. Principales fuentes hídricas de la zona de estudio.	68
Anexo D. Gráficos de las especies vegetales asociadas a cada rastro de actividad de <i>T. pinchaque</i> .	70
Anexo E. Registros de huellas de <i>T. pinchaque</i> en moldes de yeso y delineado en acetato.	72
Anexo F. Fotografías con equipos para toma de datos en los puntos de registro de los rastros de <i>T. pinchaque</i> .	74
Anexo G. Registro fotográfico del tipo de rastro Huellas y Caminaderos de <i>T. pinchaque</i> encontrados en la zona de estudio.	76
Anexo H. Registro fotográfico del tipo de rastro Comedero de <i>T. pinchaque</i> encontrados en la zona de estudio.	79
Anexo J. Registro fotográfico del tipo de rastro Heces de <i>T. pinchaque</i> encontrados en la zona de estudio.	80
Anexo K. Registro fotográfico del tipo de rastro Encame de <i>T. pinchaque</i> encontrado en la zona de estudio.	81
Anexo L. Muestra de algunas plantas entregadas al herbario CAUP de la Universidad del Cauca.	82

AGRADECIMIENTOS

A la Mg. Maria del Pilar Rivas Pava por su asesoramiento y dirección en el trabajo de grado.

Al docente Silvio Carvajal por su asesoramiento en la parte estadística en la formulación y realización del proyecto.

A los evaluadores Camilo Andrade y Germán Gómez por sus correcciones al anteproyecto.

A los docentes Hildier Zamora y Diego Macias Pinto por su buena disposición, correcciones y evaluación del documento final.

Al Doctor Santiago Ayerbe director del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca por el uso de las instalaciones.

Al herbario CAUP de la Universidad del Cauca, a su director Bernardo Ramírez, asesor en la formulación del anteproyecto, revisión del material vegetal y por sus precisas correcciones al documento final y a las monitoras Diana Munar y Diana Hurtado por su ayuda en la identificación del material vegetal.

Al Sistema de Parques Nacionales Naturales, Regional Surandina, PNN Puracé, a su directora María Teresa Amaya, y sus coordinadores de sector Jhon Jairo Ordóñez y Juan Carlos Gaitán por su apoyo logístico, acompañamiento y colaboración en la realización de este estudio.

A Sergio Sandoval, Fernando Sánchez y Diego Lizcano por la motivación y asesoramiento en la búsqueda de nueva información de la biología de esta hermosa especie.

A nuestros padres y hermanos, por su amor incondicional, su apoyo económico y moral.

A Aldemar González Fernández por su apoyo logístico y técnico.

A nuestro auxiliar de campo Alex Madroñero por su apoyo durante las salidas de campo y la toma del material fotográfico.

A doña María y doña Susana, por su buena disposición y apoyo durante nuestra estancia en la Cabaña de Funcionarios del Sector San Juan, al igual que por mantenernos informadas sobre los avistamientos de Danta por parte de los turistas.

A nuestros compañeros y amigos Don Jaime, Guillermo, Adalberto, Catalina, Carmen, Carlos, Gaby, Felipe, y Jhon Carlos, por el cariño y el apoyo durante todos estos años.

A nuestros grupos de investigación Semillero GMBCC y GEMAVIC por el apoyo logístico y moral.

A la danta de montaña por dejarnos compartir grandes caminatas en busca de sus rastros, y aunque siempre nos fue esquivo nuestro anhelo siempre fue tratar de eliminar la sombra de la extinción que la acompaña.

Fotografías de Rolando Gutiérrez, Fernando Sánchez F., Alex Madroñero, Claudia L. Ramírez I. y Sandra P. Acosta S.

RESUMEN

Se estableció la relación entre elementos del hábitat y el desarrollo de las actividades cotidianas de la danta (*Tapirus pinchaque*) en un tramo del Parque Nacional Natural Puracé comprendido entre los Km. 37 al 44 y las cotas altitudinales 2900 – 3380 msnm.

Las unidades de muestreo estaban asociadas a los rastros de actividad (caminaderos, comederos, heces y encames) de *T. pinchaque* que se hallaban dentro del bosque altoandino. Se utilizaron dos unidades de muestreo, una parcela circular de 5 m de diámetro, para heces, comederos y encames; y una banda de 7 x 3 m, para caminaderos; en las cuales se recolectó material vegetal y se midieron variables de hábitat biofísicas y ecológicas que permitieron la descripción del hábitat de esta especie.

Se realizaron cinco salidas de campo en las cuales se obtuvieron un total de 95 registros de actividad de la especie. El tipo de rastro más encontrado fueron los caminaderos (36.84%), seguido por las heces (30.52%), comederos (24.21%) y encames (8.43%).

Dentro de la vegetación asociada a los rastros de actividad de *T. pinchaque* se encontraron un total de 39 familias, 62 géneros y 100 especies. Se reportan 5 nuevas familias y géneros de plantas consumidas por esta especie.

Las pruebas de asociación aplicadas a las variables no mostraron relación significativa, exceptuando la variable cobertura del estrato herbáceo con los encames. Las pruebas multiariables encontraron una correlación positiva entre las variables Altura del estrato herbáceo y Cobertura del estrato herbáceo, y las variables CAP del estrato arbóreo y la Altura del estrato arbóreo. De otra parte las variables Cobertura del estrato arbustivo y Altura del estrato arbóreo tuvieron una asociación negativa

INTRODUCCIÓN

Los páramos y bosques altoandinos poseen una gran riqueza de flora y fauna y cumplen un papel primordial en la regulación de los recursos hídricos. Pese a su gran importancia, estos lugares se encuentran entre los ecosistemas más amenazados de Colombia (Toro y Vanegas, 2002).

La cordillera central es una de las zonas con mayor intervención antrópica, ya que presenta una densa población humana. En esta zona, la competencia por los recursos ha ocasionado la fragmentación y pérdida de gran parte de bosque de la cordillera, que es el hábitat preferido de una gran variedad de animales entre los que encontramos al oso de anteojos y la danta de montaña (Peyton, 1999).

En el mundo existen cuatro especies de danta, tres de las cuales se encuentran en Colombia: *Tapirus bairdii* (Gill), *Tapirus terrestris* (Linnaeus) y *Tapirus pinchaque* (Roulin); la cuarta especie *Tapirus indicus* (Desmarest), habita en Malasia (Lizcano *et al.* 2002).

La danta de montaña (*Tapirus pinchaque*), es un mamífero grande, endémico de los Andes del Norte de Sur América (Hershkovitz, 1954). Se distribuye en las selvas altoandinas y páramos de Ecuador, norte del Perú y Colombia, en alturas entre los 2000 y 4000 msnm (Montenegro, 2002). Para Colombia, esta especie ocupa actualmente 1.202.275 ha, referenciando poblaciones en las cordilleras Central y Oriental a lo largo de los departamentos de Nariño, Putumayo, Cauca, Huila, Tolima, Valle, Quindío, Risaralda y Cundinamarca (Acosta *et al.* 1996; Lizcano *et al.* 2002).

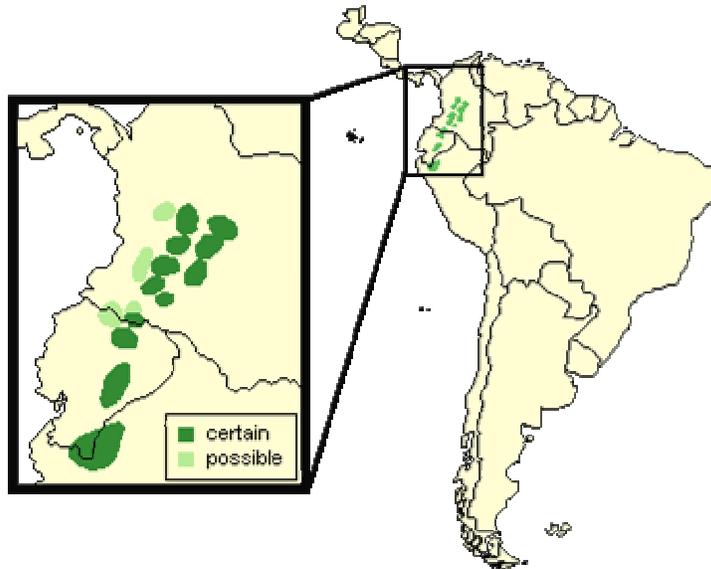


Figura 1. Distribución de *Tapirus pinchaque* en los andes ecuatoriales (Colombia, Ecuador y Perú) (Downer, 1996).

Tapirus pinchaque esta desapareciendo rápidamente como consecuencia de la pérdida sistemática de su hábitat, el 90 % de los bosques Andinos tropicales han sido deforestados (Henderson *et al.* 1991 en: Lizcano y Cavelier, 2000a) y en Colombia se cree que suman el 83% y que los que aún quedan están en peligro de ser convertidos en tierras agrícolas o ganaderas, sumándose a esto la pérdida de hábitat por la producción de cultivos ilícitos, construcción de caminos y actividad militar (Constantino in litt, en: Downer, 1997). Esta problemática hace que la danta de montaña sea uno de los mamíferos más críticamente amenazado del mundo (Lizcano *et al.* 2006). Se estima que su población es de tan solo 2.500 individuos y que tiene una probabilidad del 20% de desaparecer en los próximos 20 años (Mace y Lande, 1991 en: Downer, 1996).

En Colombia existe poca información sobre la distribución geográfica, biología y ecología de esta especie. Los estudios realizados obedecen a observaciones ocasionales, reportes de las comunidades indígenas presentes en el rango de acción de la especie y a estudios realizados en parques zoológicos (Downer, 1996).

Con este trabajo se pretende identificar si la danta de montaña relaciona elementos del hábitat para el desarrollo de sus actividades cotidianas en un sector comprendido entre la cabaña de funcionarios de San Juan y la cascada de San Nicolás en el Parque Nacional Natural Puracé (PNN Puracé).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer la relación entre elementos del hábitat y el desarrollo de las actividades cotidianas de (*Tapirus pinchaque*) en un sector del Parque Nacional Natural Puracé, Cauca.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las especies vegetales que se encuentran relacionadas a los diferentes rastros de actividad de la danta de montaña en el área de estudio.
- Realizar la descripción fisionómica de la vegetación de bosque montano asociada a los rastros de actividad de la danta de montaña en el área de estudio.
- Evaluar variables como altitud, pendiente y distancia a fuentes hídricas, en las unidades de muestreo.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Biología de la Especie

Ubicación taxonómica

La danta de montaña pertenece al orden Perissodactyla, familia Tapiridae, género *Tapirus*, y especie *Tapirus pinchaque*.

Descripción de la especie

La danta de montaña *T. pinchaque* (Figura 2) es la más pequeña de las cuatro especies, se destaca por su denso pelaje y el borde blanco en los labios (Eisenberg, 1989). Mide en promedio 180 cm de largo y 75 a 90 cm de altura hasta el hombro, puede alcanzar un peso de entre los 200-250 kg (Downer, 1997). La cabeza es aplanada dorsalmente, su hocico es corto y delicado en comparación con los otros miembros del género *Tapirus*, que poseen un hocico en forma de trompa, musculosa y fuerte que les permite obtener cogollos tiernos. Los ojos son pequeños, orejas ovaladas, levantadas, con poco movimiento, pelaje largo (3-4 cm), áspero, grueso, piel con buena cobertura exceptuando la parte posterior (glúteos), los cuales están marcados por 1 o 2 parches de pelaje o callosidades en adultos viejos. La piel del adulto es café negruzca en la espalda, los lados del cuerpo, la parte superior de los miembros y la cola (Hershkovitz, 1954). Las patas delanteras terminan en 4 uñas o pezuñas, tres grandes y una más pequeña, y las patas traseras tienen tres uñas grandes (Downer, 1995). Durante la época de celo se reúnen mediante característicos silbidos, la hembra tiene una sola cría cuya gestación dura de 390 a 400 días, al nacer la cría tiene un pelaje café oscuro rojizo con bandas y puntos amarillos y blancas, patrón de coloración que se pierde después de los 6 meses de edad. Luego de alcanzar el color oscuro del

pelaje, aproximadamente al año de vida, se pierde el cuidado parental. Entre los 3 a 4 años llega a su edad adulta y es un individuo activamente reproductivo (Acosta *et al.* 1996). No se sabe en vida silvestre de cuanto tiempo es su longevidad, pero en cautiverio *Tapirus pinchaque* tiene un reporte de 27 años comparada a *Tapirus terrestris* que su límite está en los 35 años de vida (Eisenberg, 1989). La danta de montaña se alimenta de al menos 205 especies de plantas vasculares en páramo y bosque andino (Downer, 1996). Es una especie muy selectiva en su alimentación, escoge las partes vegetales tiernas, además de frutos y semillas del sotobosque (Downer, 1999).



Figura 2. *Tapirus pinchaque* y cría, tomada de <http://www.tapirs.org/tapirs/mountain.html>

Estatus y Amenazas

Tapirus pinchaque actualmente esta categorizada como **En peligro** (EN: A3cd + 4cd) de acuerdo a la lista roja de animales amenazados de la IUCN, 1996 (Downer, 1997, Lizcano *et al.* 2006) y el apéndice I de CITES. Se caracteriza por presentar una lenta tasa reproductiva, por lo cual el aumento en sus poblaciones es muy lento, esto implica que las dantas no se puedan recuperar fácilmente de una extracción continua de individuos y las poblaciones tiendan a declinar rápidamente (Bodmer *et al.* 1997 en: Montenegro, 2002). Adicional a esto, presenta un rango de acción extenso, es generalmente un animal solitario y muy susceptible a cambios en su hábitat, por esto tiende a ser vulnerable a la extinción por la cacería y destrucción del hábitat. La intervención antrópica en forma extensiva causa que la danta de montaña abandone las áreas donde se encuentra, reduciendo su hábitat natural, además la presencia de ganado lleva a poner cercos en medio del páramo, al borde del bosque y dentro de él, impidiendo el paso de la danta

hacía zonas que anteriormente usaba para sus diferentes actividades o simplemente como paso entre dos sectores de preferencia para ella (Downer, 1995; Downer, 2003; Lizcano y Cavelier, 2000a).

4.2 Relación elementos del hábitat y actividad diaria

El término hábitat puede ser definido como los recursos y las condiciones de un área, que permiten la presencia de un organismo en particular, o la relación que existe entre una población, especie o individuos, con un área que reúne ciertas características biológicas, físicas, geológicas y químicas necesarias para su existencia (Cuesta *et al.*, sin fecha). Realizar la evaluación del hábitat ayuda a conocer como un organismo esta interactuando con él y cuales son las variables que pueden estar determinando su presencia y su permanencia.

En un hábitat determinado todos los animales dejan rastros de sus actividades tales como huellas, excrementos, comederos, alteraciones de la vegetación y refugios entre otros, estos ayudan a detectar la presencia y el uso de una zona en particular, especialmente para animales difíciles de observar debido a sus hábitos o a que son fácilmente perturbables por cualquier ruido. Por esto los rastros son una herramienta muy valiosa para el trabajo en campo de especies como la danta de montaña (Aranda, 1981; Navarro y Muñoz, 2000).

La danta de montaña utiliza varios tipos de ambientes, entre ellos, de mayor a menor uso tenemos: bosque andino, ecotono entre bosque y páramo y pastizales (Downer, 1996). Esta especie no solo requiere de un hábitat con la extensión suficiente para mantener poblaciones viables, además prefiere hábitats con una buena cobertura vegetal, no solo para su alimentación sino también como refugio y protección contra depredadores. (Montenegro, 2002). Es una especie tímida que no tolera la perturbación en su hábitat (Downer, 1997). La danta de montaña suele dejar caminos bien marcados que utiliza con frecuencia para desplazarse de un lugar a otro, una red de túneles compuesta de caminos o rutas principales que conducen a otros caminos, a fuentes de agua, salados o comederos (Downer, 1996).

5. ANTECEDENTES

Naranjo (1995), en investigaciones realizadas en Costa Rica encontró que *Tapirus bairdii* prefiere bosques secundarios de bajura (vegetación no mayor de 20 - 30 m), debido a que se encuentran en áreas circundantes a los pantanos herbáceos, los cuales ofrecen abundante forraje todo el año, proporcionan zonas abiertas con vegetación densa, muchos sitios de descanso para los tapires y abundancia de cuerpos de agua dulce permanentes. Por el contrario, los bosques primarios fueron poco utilizados a pesar de su gran superficie en el área, posiblemente por la escasez de estanques útiles para refrescar a los tapires de las altas temperaturas y escapar del asedio de parásitos y depredadores.

Torres *et al.*, (2004), llevaron a cabo estudios en México relacionados con *Tapirus bairdii*, que muestran que esta especie prefiere primordialmente bosques mesófilos de montaña, seguido por los bosques de vegetación secundaria. Su preferencia por cierto tipo de hábitat parece deberse más que a la disponibilidad de agua y alimento, al grado de transformación del hábitat, no obstante su permanencia esta asociada con la disponibilidad de agua, forraje, sitios de protección y descanso, esto se sustenta ya que las huellas y excretas fueron nulas en zonas despejadas y monocultivadas (cafetal tecnificado). En vegetación secundaria se registraron solo huellas, ya que estos lugares han sido fragmentados debido a deslizamientos naturales en la zona, mientras que el estado de sucesión primaria es ideal para que *T. bairdii* ramonee, debido a la cantidad de rebrotes y plántulas y continúe su camino a lo largo de la gran matriz de bosque mesófilo.

Barrientos y Cuellar (2003), en un estudio realizado sobre *Tapirus terrestris*, reportaron un desplazamiento relativamente mayor de esta especie, en una zona con baja precipitación pluvial en temporada seca, debido a que la disponibilidad de recursos como agua y alimento era mínima

en comparación con la época húmeda; sin embargo en un estudio realizado por Herrera *et al.*, (1999) en la misma zona, se cree que esta especie puede subsistir con la vegetación suculenta del lugar (bromelias y cactus) y no necesitaría realizar movimientos estacionales radicalmente diferentes.

Las investigaciones llevadas a cabo sobre *Tapirus pinchaque*, se basan principalmente en estudios telemétricos para determinar su rango de acción, disponibilidad de hábitat, densidad poblacional y algunos estudios sobre dieta.

La danta de montaña es una especie solitaria aunque puede utilizar o compartir el mismo territorio sin formar grupos. Lizcano y Cavelier (2000a), reportaron la presencia de huellas de danta y señales de ramoneo en bosques primarios y secundarios a elevaciones entre 2500- 3500 msnm, mientras que en plantaciones forestales solo encontraron huellas, lo que sugiere que este tipo de cobertura vegetal es utilizada solo para tránsito.

Según Acosta *et al.* (1996), los caminaderos principales eran los de los filos de montaña, que eran más amplios y donde se encontraron el mayor número de huellas, los cuales conducían a comederos, quebradas o a otros caminos principales. También se determinó que los comederos se ubicaban por lo general en claros de bosque, casi planos, de unos 25 x 25 m. cercanos al agua. Los dormideros se encontraban frecuentemente cerca a las quebradas y retirados unos 30 a 50 m de los caminaderos principales, estos solían ubicarse entre las raíces o en los chuscales (*Chusquea sp.*). En los sitios de defecación generalmente se encontraban heces de una sola época, aunque fue posible hallar sitios con heces de épocas diferentes y los rascaderos se encontraban en el caminadero principal. Los caminaderos de danta pueden llegar a ser muy pendientes (>45°) y son utilizados como rutas de doble vía y por la dirección de las huellas, se notó preferencia de los caminaderos empinados para subir y menos empinados para bajar.

En Colombia, mediante estudios de Telemetría, Lizcano y Cavelier (2000b), observaron que la danta tiene mayor actividad durante la estación lluviosa en bosques de niebla, que en páramos, soportando la hipótesis del movimiento altitudinal, según la cual se estima que la danta, es más

activa en tierras altas (páramos y límite superior de bosques montanos) durante la estación seca, mientras que durante la estación lluviosa su actividad incrementa en tierras más bajas. En los bosques de niebla y los páramos (3200-4000 msnm) la actividad diaria de una cría de danta de montaña (3-10 años) fue alta durante la mañana (7:00-9:00) y en el atardecer (15:00-21:00), en el mismo estudio la actividad de un individuo adulto fue alta durante la noche pero no mostró picos definidos, los movimientos nocturnos fueron más altos durante la luna llena que durante el cuarto y la luna nueva. No hubo correlación entre la pluviosidad mensual y la actividad estacional de la danta.

Los resultados de los estudios anteriormente citados sobre los patrones de actividad sugieren que los bosques de los Andes son el tipo de hábitat más importante para la danta de montaña por su rol en la provisión de alimento y refugio.

Estudios de campo establecieron que *T. pinchaque* consume 205 de 264 especies de plantas vasculares identificadas en el sector de Culebrillas en el Parque Nacional Sangay en Ecuador, de este mismo estudio fue posible establecer que la danta de montaña favorece claramente la dispersión de 35 de 59 especies de Asteraceae, familia más común en el área de estudio (Downer, 1996).

Resultados de la investigación antes mencionada mostraron que 42% de las especies de plantas vasculares ingeridas en el área de estudio, germinaron en el estiércol de la danta de montaña. Observaciones de las plantas germinadas en las heces de *T. pinchaque* y de su proximidad a minerales filtrados, sugiere que la riqueza de minerales de las heces se encuentra asociada a visitas recientes de la danta a los salados (Downer, 1996).

La danta prefiere lugares cercanos a cursos de agua y busca salados o lamederos naturales, los cuales suministran minerales para complementar su dieta y para neutralizar las toxinas de las plantas de las cuales se alimenta (Acosta *et al.* 1996; Lizcano y Cavelier, 2000b; Lizcano y Cavelier, 2004). El tiempo en que la danta de montaña emplea en ir a los salados varía de 1 a 5 minutos aunque puede llegar a emplear 190 minutos. (Lizcano y Cavelier 2000b).

Según Downer, 1996 hay alguna evidencia de que la danta de montaña es un simbiote obligado para ciertas especies de plantas de los Andes Altos, tal como la Palma de cera Colombiana (*Ceroxylon quindiuense*). Observaciones de este estudio ayudan a afirmar que la ingestión de una gran variedad de especies de plantas le sirve a la danta para reducir la toxicidad de algunas de las plantas que ingiere y así evitar la acumulación de alguna toxina en particular.

Entre las plantas consumidas por *T. pinchaque* existe una dominancia de la familia Asteraceae, al igual que una predominancia de especies con hojas sencillas y opuestas, casi todas especies características de sucesión secundaria (Acosta *et al.* 1996).

En cuanto a estudios sobre los hábitat disponibles para Colombia, en la actualidad, hay 33288 Km² de bosque lluvioso montano adecuados para la danta de montaña, la mayoría de los cuales se encuentran en el flanco occidental de la cordillera Occidental, la porción meridional de la cordillera Central y el flanco occidental de la cordillera Oriental. De acuerdo a las entrevistas llevadas a cabo, la danta de montaña se encuentra solo en 57 de 530 municipalidades montanas, pertenecientes a los departamentos de Cauca, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle, Nariño, Putumayo y Cundinamarca (Lizcano *et al.* 2002).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Área de estudio

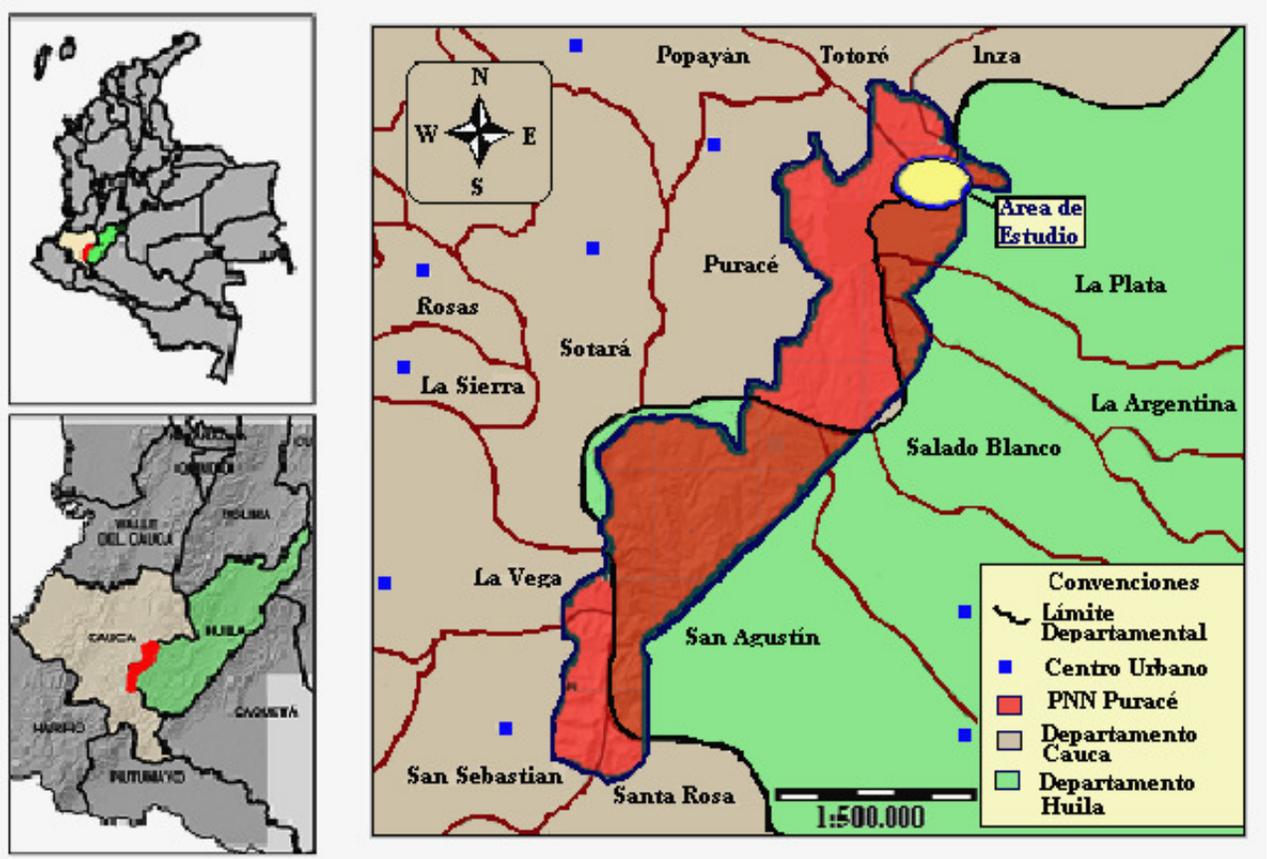


Figura 3. Zona de estudio en el sector del PNN Puracé

El estudio se llevó a cabo en un sector del PNN Puracé, en el tramo comprendido entre la cabaña de funcionarios del sector San Juan y la Cascada de San Nicolás en el sector San Nicolás del Parque entre las cotas de los 2900 – 3380 msnm (Figura 3).

Dicho sector se encuentra ubicado en la cordillera Central, en el departamento del Cauca, municipio de Puracé, en la zona nor-oriental del PNN Puracé. Esta zona presenta una vegetación de bosque alto andino y páramo con alturas que van desde los 3000 a los 3600 msnm. Los terrenos presentan un relieve ligeramente ondulado a ondulado con 10 a 20% de pendiente. Pertenece a la sub-cuenca del río Bedón y a la micro-cuenca del río Guargüero y el río San Nicolás, la primera caracterizada porque su cobertura vegetal es de páramo (frailejonal-pajonal) en todo su recorrido y hacia la parte baja es bosque alto andino nativo (Anexo C). El uso del suelo es principalmente para conservación y ecoturismo, pero presenta alguna intervención, como la presencia de ganado en algunas zonas (SPNN, 2005).

En el área de estudio se realizaron cinco (5) salidas de campo las cuales tuvieron una duración entre 6 a 7 días que dependieron de las condiciones climáticas de la zona, estas se hicieron con lapsos de 15 a 20 días.

6.2 Sitios de muestreo

Con el fin de abarcar toda el área de estudio se establecieron diferentes sitios de muestreo, la salida 1 comprendió los sectores de: Sendero de la Cascada San Nicolás, Termales de San Juan y alrededores de la misma (Anexo C); durante la segunda salida se exploró: margen derecho de la vía Puracé – La Plata entre los kilómetros 39 al 42; en la tercera salida se exploraron: las termales de San Juan, margen derecho de la vía kilómetro 36 y entre los kilómetros 38 al 41; en la cuarta salida se recorrieron el margen derecho del kilómetro 39, margen izquierdo del 39 al 41 y el sendero de las termales “recodo de la danta”; la última salida se realizó al sendero de la cascada de San Nicolás, margen izquierdo del kilómetro 42 al 44, termales de San Juan y el margen derecho del kilómetro 38 al 40 (Figura 4).

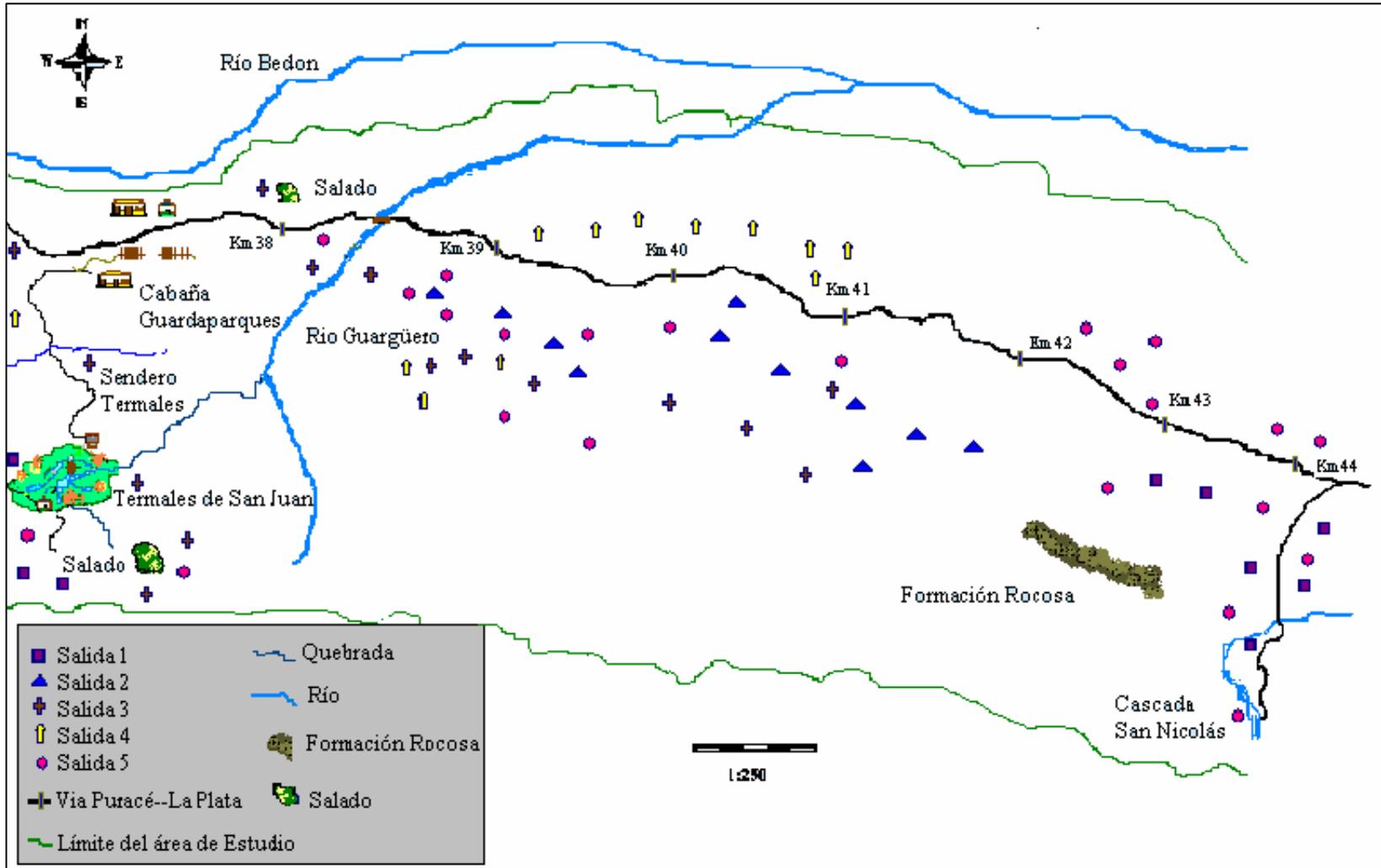


Figura 4. Esquema de las zonas visitadas en área de estudio durante las 5 salidas de campo.

Los sitios de muestreo estaban asociados a los rastros de actividad *T. pinchaque* que estuvieran incluidos solamente dentro de las áreas de bosque altoandino, para este estudio se escogieron 4 rastros: Caminaderos, comederos, heces y encames.

Caminaderos: Sitios de tránsito generalmente de doble vía, en los cuales se distinguían más de un par de huellas del animal, a lo largo de algunos de estos es posible identificar, comederos, rascaderos, sitios de defecación, dormideros y encames.

Comederos: Se reconocen por los rastros de ramoneo que presentan las plantas en estos lugares, se tuvieron en cuenta únicamente aquellos que presentaban huellas de danta.

Heces: Sitios de defecación fácilmente reconocibles para esta especie, debido a la forma y tamaño de los mismos, (semejante a heces de caballo).

Encames: Sitios donde el animal descansa de forma temporal, sobre todo en zonas abiertas (pastizales), se reconocen porque la vegetación se encuentra apisonada.

6.3 Descripción fisionómica de la vegetación de bosque montano

Para la descripción fisionómica, la elección de la unidad de muestreo estuvo asociada a la presencia de rastros de la danta de montaña. Dependiendo del tipo de rastro que se encontró se utilizaron dos unidades de muestreo, la primera fue una parcela circular de 5 m de diámetro (SPNN *et al.* 2005), para rastros como heces, comederos y encames; la segunda unidad usada en los caminaderos consistió en una banda de 7 x 3 m (una línea recta de 7 m muestreando 1.5 m a cada lado de la línea), propuesta para este trabajo de manera que guardara las proporciones de área de la parcela circular (Figura 5).

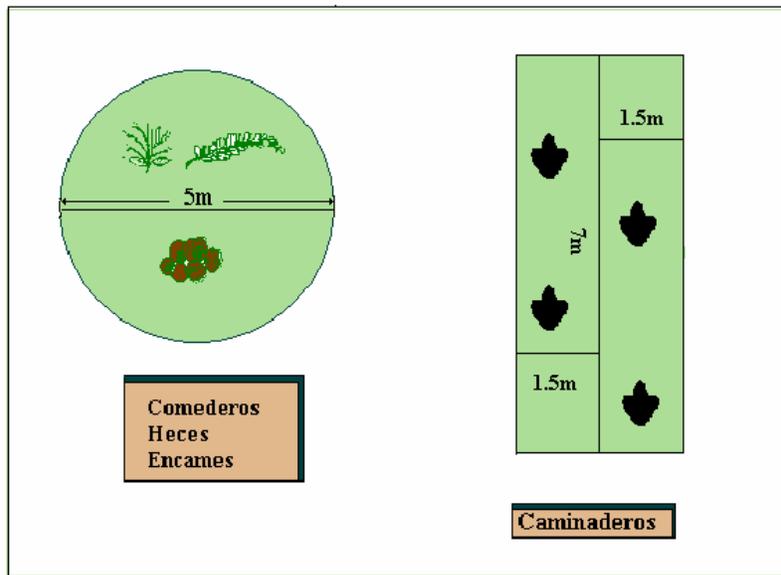


Figura 5. Esquema de las dos unidades de muestreo empleadas para la toma de registros de *T. pinchaque* en la zona de estudio.

En cada unidad de muestreo se midieron algunas variables de hábitat biofísicas y ecológicas que permitieron la descripción del hábitat de esta especie (Anexo A y F) (Cuesta *et al.* sin fecha), dichas variables fueron:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Estrato dominante | ED |
| 2. Número de estratos | NE |
| 3. Cobertura del estrato arbóreo | CEA |
| 4. Cobertura del estrato arbustivo | CEAr |
| 5. Cobertura del estrato herbáceo | CEH |
| 6. Cobertura del estrato rasante | CER |
| 7. Composición por rastro de las especies más conspicuas | |
| 8. Número de árboles fructificados | NAF |
| 9. Número de arbustos fructificados | NArF |
| 10. Altura promedio del estrato arbóreo | AEA |
| 11. Altura promedio del estrato arbustivo | AEAr |
| 12. Altura promedio del estrato herbáceo | AEH |
| 13. CAP promedio del estrato arbóreo | CAP-EA |
| 14. CAP Promedio del estrato arbustivo | CAP-EAr |

- | | |
|----------------------------------|------------|
| 15. Altitud | Alt |
| 16. Pendiente | Pdt |
| 17. Distancia a fuentes hídricas | DFH |

El registro de la información se realizó en una base de datos de Excel (Anexo B), que permitió mantener una secuencia en los datos por salida de campo.

En cada unidad de muestreo se recolectó material vegetal de muestras en lo posible fértiles (flores y/o frutos), se realizó la anotación de algunas características de la planta como altura, hábito, exudado, presencia de olores, presencia de estípulas, inflorescencias, flores, frutos y colores de los mismos (ADECOQUIN, 1999) y el tipo de rastro asociado. Las muestras se recolectaron en bolsas plásticas individuales; posteriormente se prensaron con papel periódico (Figura 6), colocándolas en un sitio seguro protegidas del sol y la lluvia, se agregó alcohol al 70% para preservarlas del ataque de hongos y se almacenaron en bolsas plásticas gruesas que fueron selladas con cinta de enmascarar y marcadas con la fecha y sitio de colecta. Por último el material vegetal se llevó al horno para su secado y posterior identificación (Rangel y Velásquez, 1997).



Figura 6. Prensado de material vegetal.

El secado e identificación de las muestras vegetales, a nivel de familia, género y algunas hasta especie, se realizó en el herbario CAUP del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca. Dichas muestras vegetales quedan en la colección del herbario bajo el número de colección de Claudia Lucia Ramírez Idrobo (CLRI 001-107).

Para la determinación de las especies vegetales asociadas a *Tapirus pinchaque* la metodología usada esta incluida dentro de la descripción fisionómica de las comunidades vegetales que forman el hábitat.

Los rastros hallados en el área de estudio se clasificaron según el tipo de actividad que realizó la especie en: caminaderos, heces, encames, y comederos; estos se contaron y registraron mediante su ubicación con GPS (Anexo F) y fotografías de los mismos. Para el caso de las huellas se tomaron moldes con yeso odontológico No. 3, haciendo una mezcla en agua en proporción 2:1 (dos de yeso por una de agua), la cual se vertió sobre la huella y se esperó de 10 a 15 min. Cuando el terreno no estaba apto para sacar el molde, entonces el registro se tomó delineando la huella sobre un acetato con un marcador (Anexo E).

6.4 Análisis de los datos

Lo primero fue realizar la categorización de las variables cualitativas y la tabulación de las actividades cotidianas (rastros) y las variables (elementos del hábitat) para poder aplicar la estadística pertinente al análisis de los datos.

De un total de 17 variables evaluadas, las variables **estrato dominante** y **composición de las especies más conspicuas** se consideran variables cualitativas que solamente aportan desde el punto de vista descriptivo, por este motivo no se tienen en cuenta para análisis multivariados. Las variables **número de árboles y arbustos fructificados** se eliminaron de los análisis por no ofrecer información suficiente. De esta manera se manejaron para las pruebas estadísticas un total de 13 variables.

Para establecer si existía relación entre elementos del hábitat (bosque montano) y el desarrollo de las actividades de la danta (rastros), se realizaron dos tipos de análisis.

El primero relacionó los rastros con las variables ambientales cualitativas (estrato dominante y pendiente) a partir de tablas de contingencia en las cuales se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson (X^2) y Razón de verosimilitud; el segundo análisis relacionó las actividades diarias entre cada una de las variables cuantitativas, a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Guisande, 2006); para determinar si existe o no asociación significativa entre los rastros y características específicas del hábitat (Daniel, 2002).

Las pruebas antes mencionadas fueron complementadas con una prueba de comparación múltiple de Tukey que ayudó a determinar cual o cuales de los elementos del hábitat muestran diferencias significativas con relación a los diferentes tipos de actividad de la especie.

Con los datos obtenidos en la fase de campo se realizaron algunas transformaciones con el fin de obtener datos con distribución normal, fue así como de un total de 13 variables solo 3 (**Porcentaje de cobertura del estrato herbáceo, Altura del estrato arbustivo y Pendiente**) presentaban esta distribución según la prueba de Kolmogorov – Smirnov, a las 10 restantes se les aplicaron diferentes transformaciones, sin embargo solo 5 variables se acercaron a la distribución normal mediante transformación logarítmica (Altura del estrato arbóreo, Distancia a fuentes hídricas, CAP del estrato arbóreo y Porcentaje de cobertura del estrato arbustivo) y raíz cuadrada (Altura del estrato herbáceo).

Una vez obtenidas las variables normalizadas se aplicaron técnicas multivariantes como el análisis de los componentes principales (ACP), para identificar las variables más importantes en el hábitat de la danta de montaña que sirvieron para usarlas de punto de comparación. Y correlaciones entre variables para determinar el grado de asociación y relación entre variables (Sokal y Rohlf, 1981; Guisande, 2006).

Se usaron análisis gráficos con histogramas de frecuencias, para mostrar la distribución de algunas variables y para la composición vegetal relacionada a los rastros. Para los rastros de actividad se registraron las frecuencias de aparición para cada señal (caminaderos, comederos, heces y encames), se organizaron en tablas de frecuencias y representaron por histogramas (Gutiérrez, 1995; Programa Statistica 7, 2004).

Los Análisis estadísticos se realizaron con ayuda de los programas estadísticos Statistical Program for the Social Sciences (SPSS versión 13) para windows 10 (2001) y Statistica versión 7 del 2004.

7. RESULTADOS

En las cinco salidas de campo realizadas se obtuvieron un total de 95 registros de actividad de la especie (Tabla 1). La primera, segunda y cuarta salida tuvieron una duración de 6 días, mientras que la tercera y la quinta salida duraron 7 días. Los recorridos en la zona se realizaron desde las primeras horas de la mañana (6:00 am), hasta entrada la tarde (5:00 pm), y duraron 10 horas por día aproximadamente. La salida con mayor número de registros fue la cuarta, con un total de 29 rastros (Figura 7), equivalente al 30.53% del total de rastros y la que presentó menos registros fue la quinta salida con 11 rastros correspondientes al 11.58% (Tabla 1).

Tabla 1. Número de registros y porcentajes de los diferentes rastros por salida de campo al sector San Juan – San Nicolás PNN Puracé.

Rastros	Salida 1 Junio-Julio		Salida 2 Agosto		Salida 3 Septiembre		Salida 4 Octubre		Salida 5 Noviembre		Total
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F
Caminadero	10	55	4	25	8	38	7	24	6	55	35
Comedero	4	22	4	25	4	19	8	28	3	27	23
Heces	3	17	7	44	7	33	11	38	1	9	29
Encame	1	6	1	6	2	10	3	10	1	9	8
Total	18		16		21		29		11		95

F: Frecuencia de los rastros encontrados en cada salida.

%: Porcentaje de ocurrencia de los rastros hallados para cada salida.

Durante estos recorridos no se hicieron avistamientos directos de la especie, aunque se tuvo noticia de que fue observada por turistas que visitaron el sector de las termales, por habitantes de la zona a orillas de la carretera cerca de la estación meteorológica (Km. 36-37) y por los motoristas que a diario transitan por la vía Puracé – La Plata, principalmente entre los kilómetros 39 al 42.

Durante todo el muestreo el tipo de rastro más encontrado fueron los caminaderos con 36.84% de aparición, seguido por las heces con 30.52%, comederos con 24.21% y encames con 8.43% (Tabla 1). Los encames eran más difíciles de hallar debido a que estos se encontraban alejados de los caminaderos principales y no se observaban con facilidad.

La distribución de frecuencias para los diferentes tipos de rastros hallados en cada salida de campo se muestra en la Figura 7.

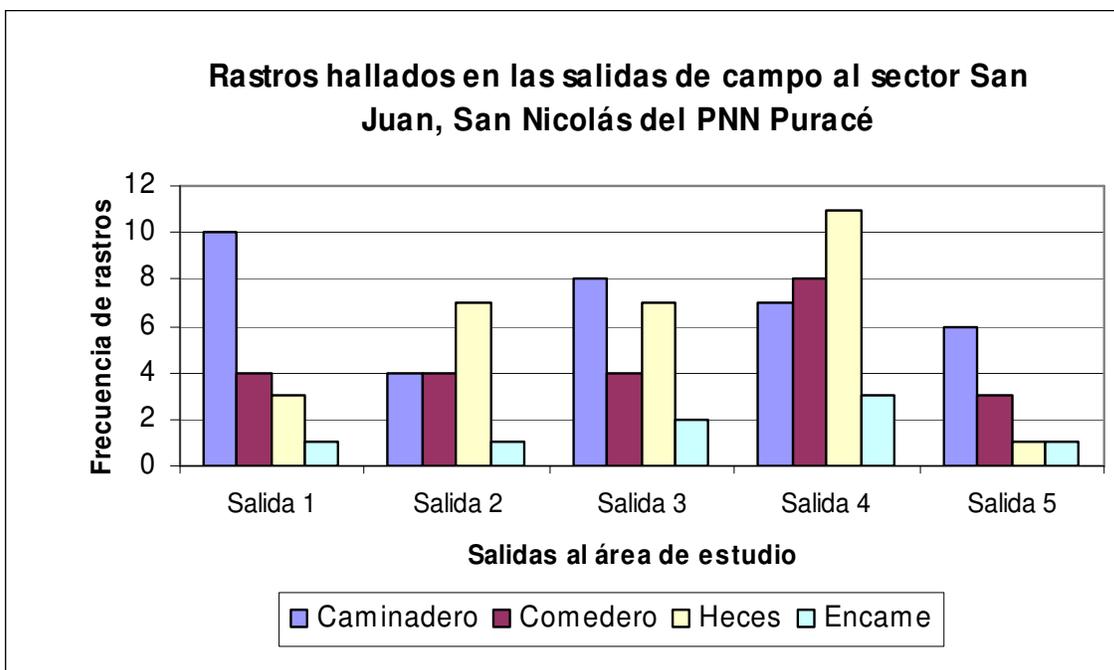


Figura 7. Frecuencia de los rastros de actividad hallados en la zona de estudio.

Durante la búsqueda de registros de actividad de la especie, se encontraron rastros de edades diferentes, principalmente huellas y heces, que dejaban ver su grado de deterioro a merced del clima.

En la Figura 8 se pueden observar dos huellas de *T. pinchaque* una de ellas bastante antigua hallada en las termas de San Juan (Izquierda) y la otra más reciente hallada dentro del bosque (Derecha) (Anexo G).



Figura 8. Registro fotográfico de huellas de *T. pinchaque* de periodos diferentes.

En estas otras fotografías es posible ver heces de danta de montaña de características diferentes, al lado izquierdo se puede observar una sola excreta reciente y del lado derecho varias excretas de edades diferentes en un mismo sitio, similar a lo reportado por Acosta *et al.* 1996. (Figura 9 y Anexo J).



Figura 9. Fotografías de excretas de *T. pinchaque*.

Dentro de la vegetación asociada a los rastros de actividad de *Tapirus pinchaque* se encontraron un total de 39 familias, 62 géneros y 100 especies (Tabla 2).

Las familias: Cunnoniaceae, Araceae, Asteraceae, Blechnaceae, Campanulaceae, Clusiaceae, Ericaceae, Melastomataceae, Poaceae, Rubiaceae y Winteraceae se registraron para todos los tipos de rastros de actividad de la especie (Tabla 2 y Anexo D).

Tabla 2. Número de Familias y especies de las plantas asociadas a cada rastro de actividad de *T. pinchaque* y su frecuencia de aparición.

FAMILIA	ESPECIE	CAMINADERO	COMEDERO	HECES*	ENCAME	No. Colección
Actinidaceae	<i>Saurauia omichlophila</i>	1				CLRI087
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea hirsuta</i>		1	1		CLRI066
	<i>Bomarea sp1</i>	1				CLRI006
	<i>Bomarea sp2</i>		1			CLRI031
	<i>Bomarea sp3</i>		1		1	CLRI049
Araceae	<i>Anthurium longigeniculatum</i>	1		1		CLRI012
	<i>Anthurium sp.</i>		3	1	1	CLRI050
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	1	2	4		CLRI057
	<i>Schefflera silvatica</i>	3	3	3		CLRI004
Arecaceae	<i>Geonoma weberbaueri</i>		7	5	1	CLRI016
Asteraceae	<i>Aequatorium sp.</i>	1	1			CLRI039
	<i>Baccharis granadina</i>	1				CLRI072
	<i>Baccharis sp.</i>			1		CLRI083
	<i>Diplostephium hartwegii</i>	1				CLRI069
	<i>Diplostephium sp1</i>	2				CLRI077
	<i>Diplostephium sp2</i>	2				CLRI078
	<i>Diplostephium sp3</i>			1		CLRI064
	<i>Munnozia jussieui</i>	2	1		1	CLRI076
	<i>Munnozia senecionidis</i>	1	2	3	1	CLRI037
	<i>Pentacalia andicola</i>	1				CLRI071
	<i>Pentacalia sp1</i>	1				CLRI014
	<i>Pentacalia sp2</i>	1				CLRI074
Begoniaceae	<i>Begonia urticae</i>			1		CLRI092
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	1				CLRI090
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>	10	4	9	1	CLRI108
Brunelliaceae	<i>Brunellia sp.</i>		1	2	1	CLRI032
Campanulaceae	<i>Burmeistera sp.</i>			1		CLRI033
	<i>Centropogon sp1</i>	2	1		1	CLRI040
	<i>Centropogon sp2</i>			1		CLRI041
Caryophyllaceae	<i>Drymaria divaricata</i>			1		CLRI095
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum cumbalense</i>	2	1			CLRI009
	<i>Hedyosmum luteynii</i>	2	1	1		CLRI034
	<i>Hedyosmum parvifolium</i>			1		CLRI054
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	1				CLRI075
	<i>Clethra ovalifolia</i>	3		2	1	CLRI042
	<i>Clethra sp.</i>			1		CLRI052
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	7	3	9	4	CLRI023
Cunnoniaceae	<i>Weinmannia mariquitae</i>	1			1	CLRI021
	<i>Weinmannia pubescens</i>	1			1	CLRI053
	<i>Weinmannia rollottii</i>			1		CLRI063
	<i>Weinmannia sp1</i>		1			CLRI048
	<i>Weinmannia sp2</i>	4	1	3		CLRI017
Cyperaceae	<i>Uncinia hamaca</i>	1	1		2	CLRI107
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp</i>	9	8	10		CLRI045
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>	1	1		1	CLRI019
	<i>Disterigma alaternoides</i>	1	1	2		CLRI026
	<i>Disterigma humboldtii</i>			1		CLRI055
	<i>Gaultheria strigosa</i>	1	1	3		CLRI079

(Continuación Tabla 2).

FAMILIA	ESPECIE	CAMINADERO	COMEDERO	HECES*	ENCAME	No. Colección
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	1				CLRI018
	<i>Psammisia lehmannii</i>		1			CLRI029
	<i>Psammisia sp.</i>	2	3	1		CLRI038
	<i>Themistoclesia sp.</i>	2		1		CLRI067
Gesneriaceae	<i>Alloplectus ichthyoderma</i>	2			1	CLRI007
	<i>Besleria sp.</i>			1		CLRI060
	<i>Columnnea strigosa</i>	1		1		CLRI058
Grossulariaceae	<i>Ribes leptostachyum</i>	1	1			CLRI082
Loganiaceae	<i>Desfontainea parvifolia</i>		1			CLRI097
Melastomataceae	<i>Axinaza lehmannii</i>	1	1	1		CLRI043
	<i>Brachyotum ledifolium</i>	1				CLRI005
	<i>Miconia ochracea</i>	1	1			CLRI022
	<i>Miconia puracencis</i>				1	CLRI098
	<i>Miconia stipularis</i>		1	1		CLRI056
	<i>Miconia sp1</i>	1				CLRI002
	<i>Miconia sp2</i>	1				CLRI003
	<i>Miconia sp3</i>	1	2	2	2	CLRI044
	<i>Miconia sp4</i>	1	1	1		CLRI047
	<i>Miconia sp5</i>		1			CLRI099
	<i>Miconia sp6</i>			1		CLRI062
	<i>Miconia sp7</i>			2		CLRI068
	<i>Miconia sp8</i>			1		CLRI085
	<i>Tibouchina grossa</i>	1				CLRI020
	<i>Tibouchina sp.</i>	1				CLRI073
Monimiaceae	<i>Siparuna echinata</i>		1			CLRI010
Myricaceae	<i>Morella singulares</i>	4	1	3		CLRI046
Myrsinaceae	<i>Cybianthus pastensis</i>	1				CLRI011
	<i>Geissanthus sp.</i>		1	1		CLRI084
Onagraceae	<i>Fuchsia caucana</i>		1			CLRI025
	<i>Fuchsia sp.</i>	1				CLRI001
Orchidaceae	<i>Pleurothallis sp.</i>		1			CLRI051
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i>		1			CLRI028
	<i>Peperomia rotundata</i>			1		CLRI101
	<i>Peperomia sp.</i>		1			CLRI027
	<i>Piper montanum</i>	1				CLRI024
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>		1			CLRI100
Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>	10	7	9	1	CLRI102
	<i>Neurolepis sp.</i>	12	11	21	6	CLRI030
Polygalaceae	<i>Monnina pulcra</i>			1		CLRI061
	<i>Monnina sp.</i>	2		1		CLRI059
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	1	2	1		CLRI081
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>			1		CLRI105
	<i>Rubus sp1</i>				1	CLRI103
	<i>Rubus sp2</i>			1		CLRI104
Rubiaceae	<i>Coprosma granadensis</i>			1		CLRI106
	<i>Notopleura marginata</i>	2	1	2	1	CLRI013
	<i>Palicourea amethystina</i>	1	1			CLRI015
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria perfoliata</i>	1				CLRI088

(Continuación Tabla 2).

FAMILIA	ESPECIE	CAMINADERO	COMEDERO	HECES*	ENCAME	No. Colección
Solanaceae	<i>Cestrum sp.</i>	1				CLRI036
	<i>Lycianthes profunderugosa</i>	1				CLRI008
Valerianaceae	<i>Valeriana sp.</i>	1				CLRI070
Winteraceae	<i>Drymis granatensis</i>	2	1	2	1	CLRI035
39 Familias	100 Especies	126	91	127	32	

*Es importante aclarar que en esta tabla la asociación entre la vegetación y el tipo de rastro heces se estableció únicamente a partir de su presencia en la unidad de muestreo y no de estudios histológicos de las excretas

Dentro de la descripción fisionómica para cada tipo de rastro se encontraron cuatro estratos verticales: el arbóreo con alturas entre 5,6 y 30 m, el arbustivo de 0,5 a 5,5 m, el herbáceo de 0,4 a 3,5 m y el estrato rasante caracterizado por la presencia de hojarasca, troncos caídos, hepáticas y briófitos. Para rastros de actividad como caminaderos, comederos y heces, se halló que el estrato dominante fue el arbóreo, en tanto que para encames fue el herbáceo. Las coberturas con mayor porcentaje fueron las de los estratos arbóreo y herbáceo para los caminaderos y comederos, mientras que el mayor porcentaje de cobertura de los estratos arbustivo y herbáceo correspondió a los sitios donde se encontraron heces y encames (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de aparición de las variables fisionómicas asociadas a los tipos de rastro de *T. pinchaque* en el área de estudio.

VARIABLES FISIONÓMICAS		CAMINADERO (35)*	COMEDERO (23)*	HECES (29)*	ENCAME (8)*
Frecuencia de Aparición por Estrato	A	15	11	15	1
	Ar	7	4	7	1
	H	13	8	7	6
Promedio de Porcentaje de Cobertura	A	72,33	74,54	62,33	70
	Ar	63,57	60	72,5	85
	H	70	70,62	65,71	84,2
Promedio CAP por Estrato (cm)	A	55	70	55	72
	Ar	31	21	33	28
Rango de las Alturas por Estrato (m)	A	5,6 - 30	6,9 - 30	7,2 - 17	15,5
	Ar	0,5 - 5,5	3 - 5,3	3 - 5,3	3,7
	H	0,4 - 2,7	0,6 - 3	1,2 - 3,5	1,4 - 3
Promedio de las Alturas por Estrato (m)	A	13,38	11,18	11,68	9,46
	Ar	3,90	5,07	3,57	3,41
	H	1,10	1,26	1,37	1,57

Frecuencia total de cada tipo de rastro.

A: Estrato Arbóreo, **Ar:** Estrato Arbustivo, **H:** Estrato Herbáceo.

No se encontró asociación significativa entre la variable Tipo de rastro vs. Estrato dominante (Tabla 4), al igual que el Tipo de rastro vs. Pendiente (Tabla 5).

Tabla 4. Resultados de la prueba de asociación entre la variable estrato dominante por tipo de rastro.

	Valor	gl.	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson (4 casillas (33.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.43)	5.830	6	0.442
Razón de verosimilitud	5.924	6	0.432
N de casos válidos	95		

Tabla 5. Resultados de la prueba de asociación entre la variable pendiente por tipo de rastro.

	Valor	gl.	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson (4 casillas (33.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.43)	4.293	6	0.637
Razón de verosimilitud	6.253	6	0.395
N de casos válidos	95		

La variable pendiente (plana, ondulada, montañosa) no mostró relación estadística significativa, aunque, de la información obtenida en campo se observa que el 56.8% de los rastros fueron encontrados en pendiente ondulada, seguido por la pendiente montañosa con 25.3% y finalmente pendiente plana con un 17.9%; no obstante, se muestra una preferencia por la pendiente ondulada para realizar actividades como caminar 60%, descansar 75%, comer 56.52% y defecar 48.28%.

Los estadísticos descriptivos para las variables que se ajustaron a la distribución normal se encuentran en la Tabla 6.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos para las variables que se ajustaron a la distribución normal.

	N	Media	Desviación Típica	Intervalo de confianza para la media el 95%	
				Límite inferior	Límite superior
NE Caminadero	35	3.51	0.507	3.34	3.69
Comedero	23	3.48	0.665	3.19	3.77
Heces	29	3.66	0.552	3.44	3.80
Encame	8	3.75	0.707	3.16	4.34
Total	95	3.57	0.577	3.45	3.69

	N	Media	Desviación Típica	Intervalo de confianza para la media el 95%	
				Límite inferior	Límite superior
CEH Caminadero	34	44.12	27.43	34.55	53.69
Comedero	23	46.57	26.82	34.92	58.12
Heces	29	42.34	28.69	31.43	53.26
Encame	8	77.50	16.04	64.09	90.91
Total	94	47.00	28.18	41.23	52.77
AEAr Caminadero	24	4.28	2.07	3.41	5.15
Comedero	14	5.07	1.72	4.08	6.06
Heces	24	3.57	1.72	2.84	4.30
Encame	7	3.41	1.18	2.32	4.51
Total	69	4.11	1.86	3.66	4.55
AEH Caminadero	34	1.10	0.624	0.88	1.32
Comedero	23	1.26	0.713	0.96	1.57
Heces	29	1.44	0.826	1.12	1.77
Encame	8	1.58	0.715	0.97	2.17
Total	94	1.28	0.728	1.14	1.43
Pdt Caminadero	35	19.56	14.66	14.53	24.60
Comedero	23	19.35	13.84	13.34	25.33
Heces	29	18.80	13.76	13.58	24.03
Encame	8	9.59	6.73	3.96	15.21
Total	95	18.44	13.78	15.64	21.25

La variable cobertura del estrato herbáceo tuvo diferencia significativa entre los diferentes rastros de actividad de *T. pinchaque* (Tabla 7), adicionalmente se encontró que para esta variable el tipo de rastro **encame** es el que muestra diferencia significativa dentro de los tipos de rastro (Tabla 8).

Tabla 7. Resultados de la prueba de ANOVA para las variables que se ajustan a la distribución normal.

	gl	F	Sig.
NE	94	0.776	0.516
CEH	93	3.829	0.012
AEAr	68	2.435	0.073
AEH	93	1.608	0.193
Pdt	94	1.229	0.304

Tabla 8. Resultados de la prueba HSD de Tukey para la variable porcentaje de cobertura del estrato herbáceo.

TIPO DE RASTRO	N	Medias para los Subconjuntos. Alfa = 0.05	
		1	2
Heces	29	42.3448	77.5000
Caminadero	34	44.1176	
Comedero	23	46.5217	
Encame	8		
Sig.			

		0.969	1.000
--	--	-------	-------

Los estadísticos descriptivos de las variables que no se ajustan a la distribución normal se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos para las variables que no se ajustan a la distribución normal.

	N	Media	Desviación Típica	Intervalo de confianza para la media el 95%		
				Límite Inf.	Límite Sup.	
CEAr	Caminadero	24	27.62	27.28	16.11	39.14
	Comedero	14	25.00	24.00	11.14	38.86
	Heces	24	24.97	26.58	13.74	36.19
	Encame	7	25.14	27.05	0.12	50.16
	Total	69	25.92	25.82	19.71	32.12
CER	Caminadero	35	90.68	15.65	85.31	96.06
	Comedero	23	90.87	21.51	81.57	100.17
	Heces	29	94.17	17.00	87.70	100.64
	Encame	8	86.62	33.16	58.90	114.35
	Total	95	91.45	19.22	87.54	95.37
AEA	Caminadero	30	13.38	7.56	10.55	16.20
	Comedero	21	11.18	5.21	8.81	13.55
	Heces	25	11.68	4.96	9.63	13.72
	Encame	8	9.46	4.76	5.49	13.44
	Total	84	11.95	6.08	10.63	13.27
Alt	Caminadero	34	3172.38	117.14	3131.51	30213.25
	Comedero	23	3137.52	106.56	3091.44	3183.60
	Heces	28	3160.68	109.11	3118.37	3202.99
	Encame	8	3216.25	36.77	3185.51	3246.99
	Total	93	3164.01	108.05	3141.76	3186.26
DFH	Caminadero	35	348.41	594.01	144.36	552.46
	Comedero	23	310.13	693.06	10.43	609.84
	Heces	28	325.68	734.34	40.93	610.42
	Encame	8	198.38	226.22	9.25	387.50
	Total	94	319.51	636.12	189.22	449.80
CAP-EA	Caminadero	30	0.566	0.269	0.47	0.67
	Comedero	21	0.602	0.369	0.43	0.77
	Heces	25	0.531	0.331	0.39	0.67
	Encame	8	0.562	0.200	0.39	0.63
	Total	84	0.564	0.306	0.50	0.63
CAP-EAr	Caminadero	24	0.293	0.182	0.22	0.37
	Comedero	14	0.264	0.175	0.16	0.36
	Heces	24	0.283	0.160	0.22	0.35
	Encame	7	0.213	0.074	0.14	0.28
	Total	69	0.273	0.164	0.24	0.32

El porcentaje de cobertura del estrato arbóreo presentó diferencia significativa cuando se compararon los tipos de rastro ($X^2= 9.889$, gl: 3, $p= 0.02$) (Tabla 10).

Tabla 10. Resultados Prueba de Kruskal-Wallis para las variables que no se ajustan a la distribución normal.

	CEA	CEAr	CER	AEA	Alt	DFH	CAP-EA	CAP-EAr
H	9.889	0.276	6.004	2.651	2.474	1.279	1.490	1.560
gl	3	3	3	3	3	3	3	3
Sig. Asintótica	0.020	0.965	0.111	0.449	0.480	0.734	0.685	0.669

Con las 8 variables normalizadas y 69 casos activos se aplicaron pruebas multivariantes, la primera fue el análisis de componentes principales el cual mostró los siguientes resultados (Tabla 11).

Tabla 11. Valores de los tres primeros Factores para las variables, basados en correlaciones.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
CEH	0,440732	-0,762387	0,089492
AEAr	-0,210982	0,239326	0,701371
Pdt	-0,296102	0,299168	-0,019621
Ln AEA	0,946644	0,247276	-0,035278
Ln DFH	0,036575	-0,463489	0,673644
Ln CAP-EA	0,947160	0,246347	-0,035906
Raiz AEH	0,013839	-0,773559	-0,180804
Ln CEAr	0,233172	0,151528	0,634692

A continuación se muestran las distribuciones espaciales de las variables con respecto a los componentes principales que presentan un mayor porcentaje de autovalor (Tabla 12). En el cual se observa que las variables transformadas (Altura del estrato arbóreo y CAP-Estrato arbóreo) tuvieron valores altos de variabilidad para el factor 1; las variables (Pendiente, Altura del Estrato arbóreo y CAP-Estrato arbóreo) valores altos para el factor 2; las variables (Distancia a fuentes hídricas, Cobertura del estrato arbustivo y Altura del estrato arbustivo) valores altos para el factor 3 (Figuras 10 y 11).

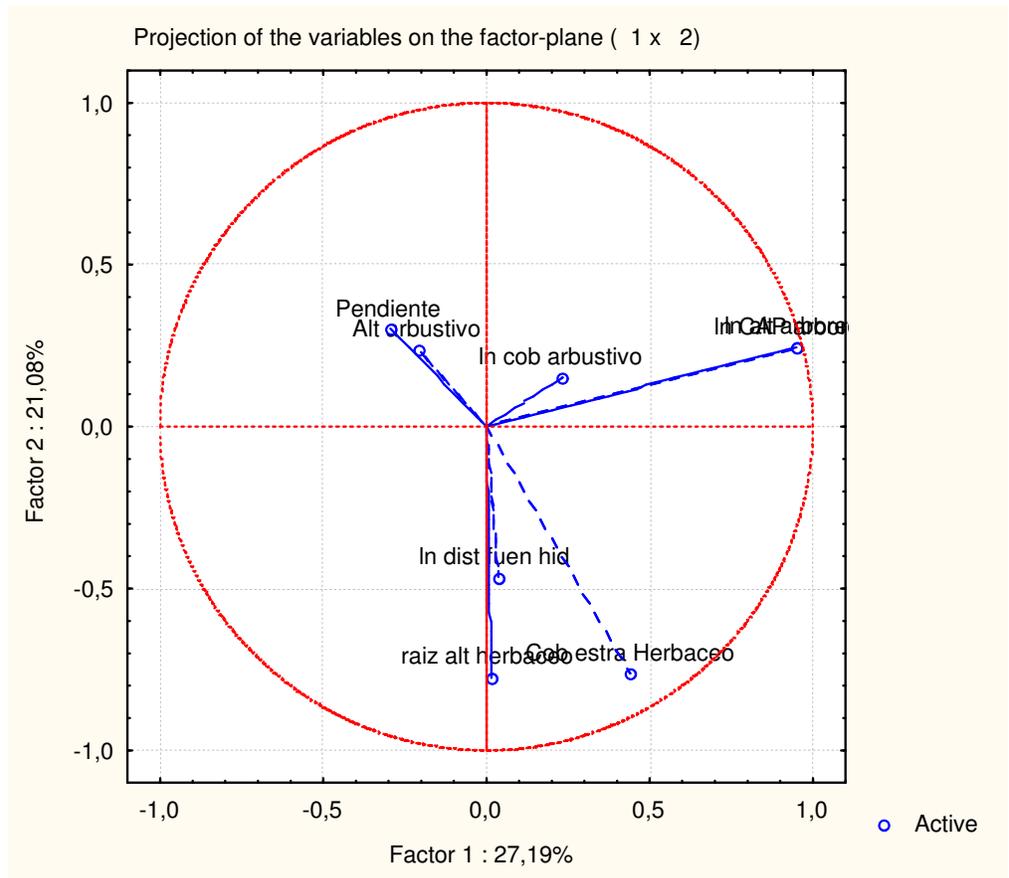


Figura 10. Proyección plana de las variables en los factores 1 y 2.

Aunque la variable Distancia a fuentes hídricas presenta valores altos de variabilidad para el factor 3, no mostró diferencia significativa para un tipo de rastro específico.

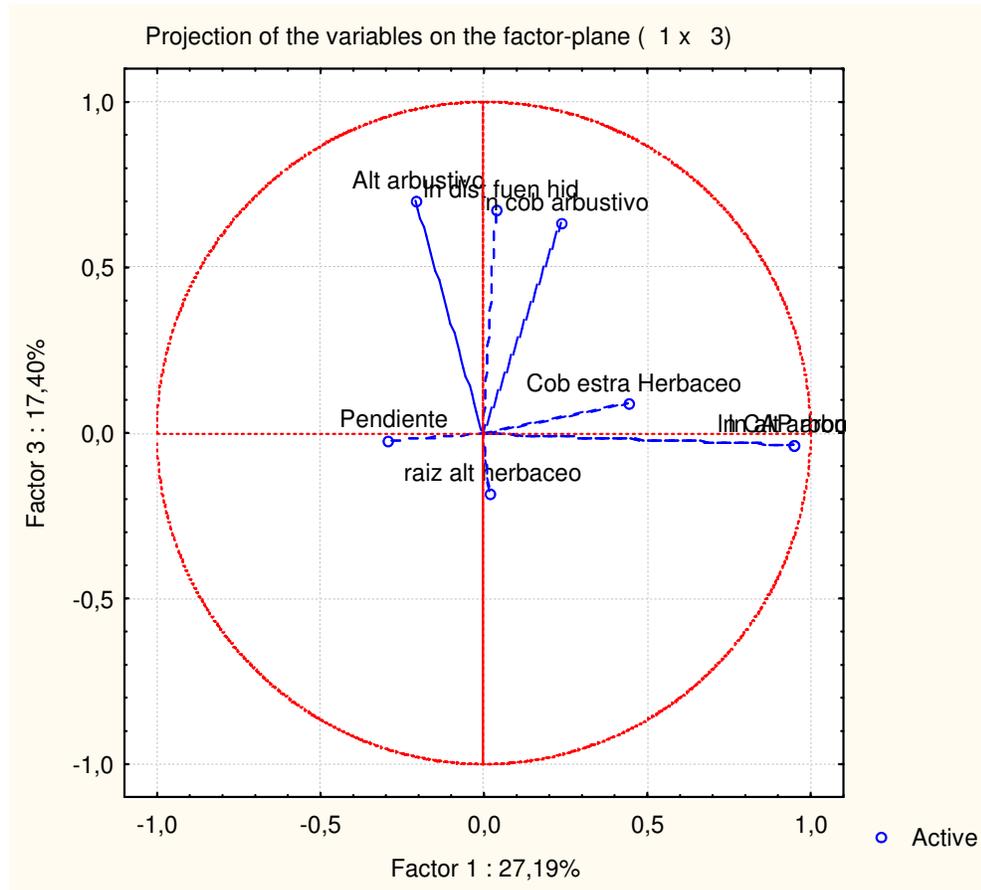


Figura 11. Proyección plana de las variables en los factores 1 y 3.

Tabla 12. Matriz de correlación de autovalores y relación estadística

	Autovalor	% Total	Acumulativo
1	2,175582	27,19477	27,1948
2	1,686021	21,07527	48,2700
3	1,392171	17,40213	65,6722
4	1,029841	12,87302	78,5452
5	0,707080	8,83851	87,3837
6	0,628741	7,85926	95,2430
7	0,380488	4,75610	99,9991
8	0,000075	0,00094	100,0000

En el análisis de componentes principales los tres primeros factores representan el 65.67% de varianza de las variables, donde el primer autovalor explica el 27.19%, el segundo 21.08% y el tercero 17.40% de la varianza (Tabla 12).

En la Figura 12 se puede ver la distribución espacial de los 95 casos empleados en el análisis de Componentes Principales.

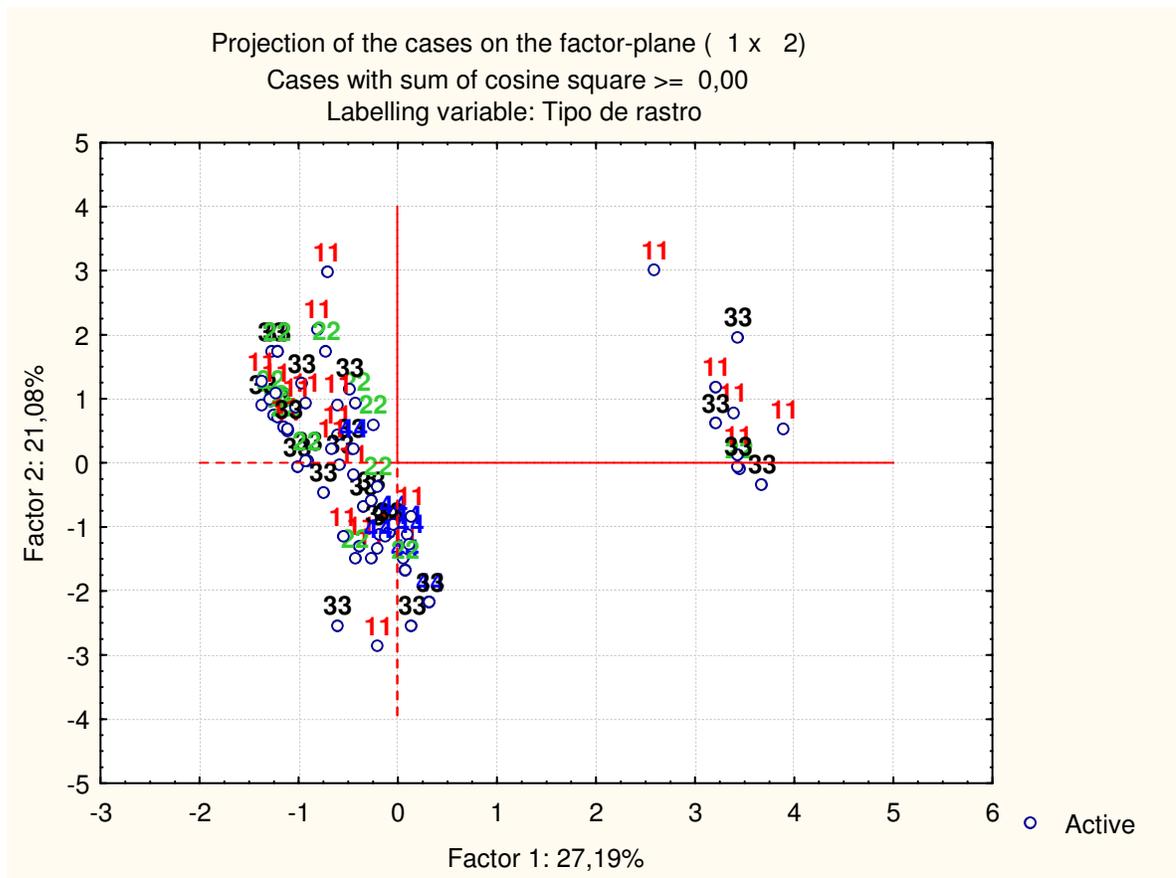


Figura 12. Representación de la posición que ocupa cada caso en el espacio de los componentes principales. 11: Caminaderos, 22: Comederos, 33: Heces, 44: Encames.

Se encontró una correlación positiva significativa entre las variables Altura del estrato herbáceo y Cobertura del estrato herbáceo, y las variables CAP del estrato arbóreo y la Altura del estrato arbóreo, esto quiere decir que a mayor altura de las hierbas y los árboles, mayor cobertura y CAP se va a obtener. De otra parte las variables Cobertura del estrato arbustivo y Altura del estrato arbóreo tuvieron una asociación negativa, es decir, que a mayor altura del los árboles, menor cobertura de los arbustos (Tabla 13).

Tabla 13. Resultados de la prueba de Correlación de Pearson entre las variables analizadas.

	Correlación	CEH	AEAr	Pdt	LN AEA	LN CAP-EA	LN DFH	LN CEAr	RAIZ AEH
CEH	Pearson	1	-0,156	-0,186	-0,190	0,015	0,163	0,018	0,502**
	Sig. (2- colas)	.	0,199	0,072	0,084	0,895	0,115	0,886	0,000
	N	95	69	95	84	84	95	69	95
AEAr	Pearson	-0,156	1	0,155	0,013	-0,054	0,218	0,175	-0,155
	Sig. (2- colas)	0,199	.	0,204	0,923	0,687	0,072	0,151	0,202
	N	69	69	69	59	59	69	69	69
Pdt	Pearson	-0,186	0,155	1	0,131	0,119	0,021	-0,123	-0,068
	Sig. (2- colas)	0,072	0,204	.	0,234	0,283	0,837	0,316	0,513
	N	95	69	95	84	84	95	69	95
LN AEA	Pearson	-0,190	0,013	0,131	1	0,459**	-0,068	-0,282*	-0,067
	Sig. (2- colas)	0,084	0,923	0,234	.	0,000	0,540	0,031	0,543
	N	84	59	84	84	84	84	59	84
LN CAP-EA	Pearson	0,015	-0,054	0,119	0,459**	1	-0,129	-0,212	-0,074
	Sig. (2- colas)	0,895	0,687	0,283	0,000	.	0,243	0,107	0,505
	N	84	59	84	84	84	84	59	84
LN DFH	Pearson	0,163	0,218	0,021	-0,068	-0,129	1	0,156	-0,083
	Sig. (2- colas)	0,115	0,072	0,837	0,540	0,243	.	0,199	0,425
	N	95	69	95	84	84	95	69	95
LN CEAr	Pearson	0,018	0,175	-0,123	-0,282*	-0,212	0,156	1	-0,152
	Sig. (2- colas)	0,886	0,151	0,316	0,031	0,107	0,199	.	0,211
	N	69	69	69	59	59	69	69	69
RAIZ AEH	Pearson	0,502**	-0,155	-0,068	-0,067	-0,074	-0,083	-0,152	1
	Sig. (2- colas)	0,000	0,202	0,513	0,543	0,505	0,425	0,211	.
	N	95	69	95	84	84	95	69	95

** Correlación significativa con un nivel de 0.01 (2-colas).

* Correlación significativa con un nivel de 0.05 (2-colas).

8. DISCUSIÓN

En este estudio se obtuvieron un total de 95 registros de señales de actividad de *T. pinchaque* en un periodo de 5 meses de trabajo en campo, distribuidos así: 35 caminaderos, 23 comederos, 29 heces y 8 encames con lo cual se puede inferir que la danta de montaña se encuentra ocupando y usando el sector San Juan-San Nicolás del PNN Puracé. En comparación con Acosta *et al.*, (1996) quienes en 7 meses de trabajo en campo obtuvieron registros de 3 comederos, 5 dormideros, 3 sitios de defecación, 5 rascaderos y 220 huellas. La diferencia notoria entre el número de comederos entre ambos estudios puede deberse a que en la zona de Puracé encontramos una gran cantidad de la especie *Neurolepis sp.* mordida por la danta. Los caminaderos encontrados en este estudio, en los cuales se hallaron más de una huella se contaron como un solo rastro de actividad de la especie; mientras que Acosta *et al.*, (1996), reportan cada huella de manera individual y en su estudio utilizaron salados artificiales como atrayente para la especie.

Los sitios de las salidas 2, 3, y 4 (Figura 4) se caracterizaron por tener un relieve plano a ondulado, con vegetación de b-MA (Gentry, 1992 citado en Lizcano y Cavelier, 2000a), regeneración secundaria, zonas de pastizal (*Neurolepis sp.*), presencia de Cunoniaceae (*Weinmannia sp2.*) y Melastomataceae, vegetación de un gusto especial para esta especie, según lo reportado en varios artículos sobre su biología y dieta (Acosta *et al.* 1996; Downer, 1996; Downer, 2001). La abundancia en los registros en las termas de San Juan se vió favorecida por la presencia del salado, el cual proporciona a la danta minerales para su dieta y para neutralizar las toxinas que ingiere (Acosta *et al.* 1996 y Lizcano y Cavelier, 2004), mientras que el tránsito de la especie en el sendero que conduce a la cascada de San Nicolás y sus alrededores puede deberse a la presencia del río del mismo nombre, que le sirve para refrescarse, escapar de sus depredadores y del asedio de los insectos (Downer, 1995); y a la vegetación propia de cada zona,

en las termales encontramos arbustos y hierbas, mientras que en el sendero a la cascada se observa vegetación de regeneración secundaria.

En el margen izquierdo de la vía que conduce de Puracé - La Plata, se realizaron pocos recorridos debido a que esta área posee un relieve muy escarpado, atravesado por el cañón del río Bedón y el río Guargüero; por los pocos registros y lo difícil del acceso a la zona se presume que el río y lo escarpado del terreno constituyen barreras naturales que impide el paso de la danta al bosque montano que se encuentra del otro lado, de igual manera los escasos registros pueden deberse a que esta zona se encontraría temporalmente en desuso, esto se infiere por la antigüedad de los rastros hallados.

El menor número de registros hallados en cercanías de la vía que conduce de Puracé - La Plata puede deberse a que esta zona del área de estudio le sirve a la especie como tránsito y es usada temporalmente para alimentarse y defecar adicionalmente en estos sitios se registra una importante actividad antrópica (presencia de pescadores y vehículos), otros estudios reportan diferentes actividades antrópicas que afectan la permanencia de la especie en un sector, tales actividades son: aumento de la ganadería, deforestación para el establecimiento de plantaciones (café y pastizales) y la cacería para alimentación y uso en medicina tradicional (Downer, 1995; Downer, 1996; y Lizcano *et al*, 2002).

Estudios previos de telemetría reportan para *T. pinchaque* picos de actividad bimodales entre las 5:00 – 7:00 am y las 6:00 - 8:00 pm (Lizcano y Cavelier, 2000b). Esto permite explicar la falta de avistamientos directos de la danta de montaña durante este estudio, ya que los recorridos en campo se realizaron solo durante el día (7:00 am a 5:00 pm).

El área de estudio estuvo limitada por barreras naturales, en el margen izquierdo de la vía que conduce de Puracé - La Plata se encontraba el cañón del río Bedón, el cual presenta un terreno muy escarpado y rocoso, que hace muy difícil el acceso a esta zona; mientras que en el margen derecho de la vía se encontraban varios humedales en los primeros kilómetros (38-41) y hacia los kilómetros 43 - 44 se encontraba una formación rocosa de gran tamaño, que impedía el paso.

La mayoría de los rastros de *T. pinchaque*, se hallaron comunicando los diferentes relictos de bosque altoandino presentes en la zona de estudio. La elección de este tipo de hábitat esta respaldada en estudios previos (Lizcano y Cavelier, 2004) que sostienen que los bosques son los hábitats más usados por esta especie para realizar todas sus actividades cotidianas, mientras que hábitat como el páramo, es usado solo para tránsito.

Aunque las comparaciones entre el tipo de rastro y el tipo de estrato vegetal no fueron significativas, las observaciones de la información obtenida en campo permitieron evidenciar algún tipo de preferencia por el estrato arbóreo y herbáceo para el desarrollo de sus actividades cotidianas; sin embargo es importante resaltar que para los encames el estrato que presentó mayor número de registros fue el herbáceo con 75% de los registros totales, ya que estos lugares proveen un refugio temporal que la mantiene protegida de posibles depredadores; mientras que para las heces se encontró más predominio del estrato arbóreo con 51.72% de registros.

Los caminaderos (Figura 13 y Anexo G) se hallaron principalmente bajo cobertura arbórea, en las partes medias y bajas de las montañas, ya que durante los recorridos fue difícil alcanzar el filo de las mismas debido a las formaciones rocosas que impedían el ascenso a estas zonas, también fue posible hallar caminaderos en desuso en cobertura herbácea; en comparación con otros estudios que han señalado que la danta prefiere principalmente los filos o crestas de las montañas para sus desplazamientos, los cuales a su vez poseen desviaciones que conducen a quebradas, comederos o a otros caminaderos, que son difíciles de recorrer ya que los túneles formados en la vegetación son pequeños (Acosta *et al*, 1996 y Lizcano y Cavelier, 2004).



Figura 13. Caminadero *T. pinchaque*.

La diferencia en el porcentaje de cobertura del estrato herbáceo para el tipo de rastro encame que se reporta en este trabajo se ve reflejado por el 75% de frecuencia de aparición, a diferencia de lo reportado por Acosta *et al.*, (1996), quienes describen los encames principalmente entre raíces, con un 80%. Se encontró que la danta prefiere para realizar los encames (Figura 14), lugares con predominio de cobertura herbácea (*Neurolepis sp.*), aunque también se halló un registro entre cobertura arbustiva y otro en arbórea. Acosta *et al.*, (1996) reportaron para *T. pinchaque* que los sitios de encame se encuentran entre raíces o en chuscales (*Chusquea sp.*).



Figura 14. Encame de *T. pinchaque*.

Los comederos se hallaron principalmente asociados a la cobertura arbórea. En este estudio se dan nuevos reportes de 6 familias de plantas mordidas por *T. pinchaque* (Es importante aclarar que solamente se encontraron hojas y tallos mordidos) Alstroemeriaceae (*Bomarea sp* CLRI049), Araceae (*Anthurium longigeniculatum* CLRI012 y *Anthurium sp* CLRI050), Arecaceae (*Geonoma weberbaueri* CLRI016), Chloranthaceae (*Hedyosmum luteynii* CLRI034) y Winteraceae (*Drymis granatensis* CLRI035) y 4 especies (*Munnozia jussieui* CLRI076, *Blechnum cordatum* CLRI108, *Psammisia sp.* CLRI038 y *Geissanthus sp.* CLRI084) (Anexo L).

Se reportan otras especies ramoneadas (Anexo H), como helechos *Elaphoglossum sp.* y algunas hierbas y arbustos como *Munnozia senecionidis*, *Myrsine coriacea* y *Plantago australis*, y pastos *Chusquea sp* y *Neurolepis sp* (Figura15), igual a lo reportado por varios autores para *T. pinchaque* en Colombia y Ecuador (Acosta *et al.*, 1996; Downer, 1996; Downer, 2001 y Lizcano y Cavelier, 2004).

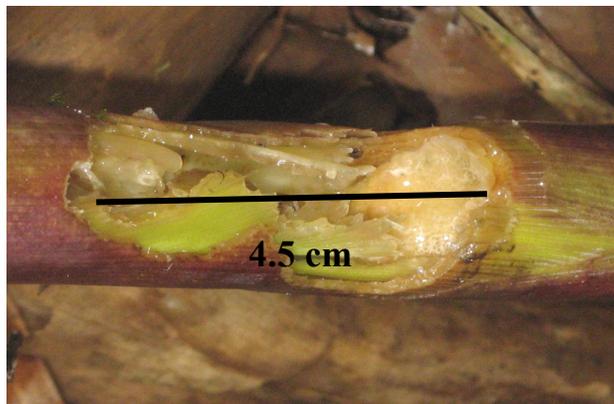


Figura 15. Chusquea mordido por *T. pinchaque*.

En el presente estudio se observó cierta preferencia para defecar en sitios con mayor cobertura del estrato arbustivo. Se encontraron sitios con heces de épocas diferentes, pero lo común fue encontrar una sola excreta (Figura 16 y Anexo J), similar a lo reportado por Acosta *et al.*, (1996) y Lizcano y Cavelier, (2004).



Figura 16 Heces de *T. pinchaque*.

Resultado de este y otros estudios (Downer, 1996), sugieren que los bosques andinos son el tipo de hábitat más importante para las dantas por su rol como proveedores de alimento y refugio y es precisamente este hábitat el que está siendo destruido más rápidamente.

Tabla 14. Listado comparativo de plantas consumidas por la danta de montaña (*T. pinchaque*) con información disponible en Lizcano y Cavelier, 2004, con el estudio actual.

Familia	Especie	Acosta <i>et al.</i> (1996)	Lizcano y Cavelier (2004)	Este estudio
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea sp3.</i>			X
Araliaceae	<i>Oreopanax caricaefolium</i>	X		
	<i>Oreopanax discolor</i>		X	
	<i>Schefflera elachystocephala</i>	X		
Apiaceae	<i>Myrridendron pennellii</i>		X	
Araceae	<i>Anthurium sp.</i>			X
	<i>Anthurium longigeniculatum</i>			X
Arecaceae	<i>Geonoma weberbaueri</i>			X
Aspleridaceae*	<i>Asplenium serra</i>	X		
Asteraceae	<i>Ageratina sp.</i>	X		
	<i>Ageratina ibaguensis</i>	X		
	<i>Ageratina popayanenses</i>	X		
	<i>Baccharis latifolia</i>		X	

(Continuación Tabla 14).

Familia	Especie	Acosta <i>et al.</i> (1996)	Lizcano y Cavelier (2004)	Este estudio
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>		X	
	<i>Erato vulcanica</i>	X		
	<i>Eupatorium popayanense</i>	X		
	<i>Hebeclidium tetragonum</i>	X		
	<i>Hebeclidium sp.</i>	X		
	<i>Mikania guaco</i>	X		
	<i>Mikania micranta</i>	X		
	<i>Munnozia senecionidis</i>	X		X
	<i>Munnozia jussieui</i>			X
	<i>Pentacalia trianae</i>	X		
Begoniaceae	<i>Wulffia baccata</i>	X		
	<i>Begonia urticae</i>	X	X	
Blechnaceae*	<i>Begonia sp.</i>		X	
	<i>Blechnum cordatum</i>			X
Blechnaceae*	<i>Blechnum occidentale</i>		X	
	<i>Blechnum sp. 1</i>		X	
	<i>Blechnum sp. 2</i>		X	
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii</i>			X
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	X		
Dryopteridaceae*	<i>Dryopteris reticulata</i>		X	
	<i>Elaphoglossum sp. 2</i>	X		
	<i>Elaphoglossum sp. 1</i>			X
Ericaceae	<i>Cavendishia nitida</i>		X	
	<i>Cavendishia bracteata</i>		X	
	<i>Psammisia sp.</i>			X
Gesneriaceae	<i>Alloplectus ichtthyoderma</i>	X		
	<i>Besleria riparia</i>	X		
	<i>Columnea affinis</i>	X	X	
Gunneraceae	<i>Gunnera manicata</i>	X	X	
	<i>Gunnera magnifolia</i>		X	
Logoniaceae	<i>Spigelia humilis</i>	X		
Melastomataceae	<i>Clidemia sp.</i>		X	
	<i>Miconia pycnophylla</i>	X	X	
	<i>Miconia chlorocarpa</i>		X	
	<i>Miconia sp. 1</i>		X	
	<i>Miconia sp. 2</i>		X	
	<i>Miconia sp. 5</i>			X
	<i>Topobea sp.</i>	X		
Myrsinaceae*	<i>Tibouchina grossa</i>		X	
	<i>Myrsine coriacea (Rapanea ferruginosa)</i>	X		
Plantaginaceae	<i>Geissanthus sp.</i>			X
	<i>Plantago lanceolata</i>		X	
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>		X	X
	<i>Pleurothallis sp.</i>			X
Orchidaceae	<i>Pleurothallis sp.</i>			X
Oxalidaceae	<i>Oxalis subintegra</i>	X		
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	X		

(Continuación Tabla 14).

Familia	Especie	Acosta <i>et al.</i> (1996)	Lizcano y Cavelier (2004)	Este estudio
Poaceae	<i>Chusquea fendlerii</i>		X	
	<i>Neurolepis elata</i>		X	
	<i>Neurolepis sp.</i>			X
	<i>Chusquea sp.</i>			X
Polygonaceae	<i>Rumex comglomeratus</i>	X	X	
Pteridaceae*	<i>Pityrogramma sp.</i>		X	
Rosaceae	<i>Lachemilla sp.</i>		X	
	<i>Rubus glaucus</i>	X		
	<i>Rubus bogotensis</i>	X		
	<i>Rubus urticaefolius</i>	X		
Rubiaceae	<i>Potentilla heterospata</i>		X	
	<i>Palicourea caprifoliacea</i>		X	
	<i>Palicourea sp. 1</i>		X	
	<i>Palicourea sp. 2</i>	X	X	
	<i>Psychotria sp.</i>		X	
Solanaceae	<i>Psychotria hazenii</i>		X	
	<i>Cestrum sp.</i>	X		
	<i>Cestrum humboldtii</i>	X		
Tectariaceae*	<i>Megalastrum sp.*</i>		X	
Thelypteridaceae*	<i>Thelypteris sp.</i>	X		
Winteraceae	<i>Drymis granatensis</i>			X
Total		37	35	17

* Modificado de Lizcano y Cavelier (2004), con actualización taxonómica de Familias y Géneros de Helechos y un género de la familia Myrsinaceae realizada para este estudio basadas en Ramírez y Macías (2007).

En este estudio se encontraron un total de 100 especies en 62 géneros, pertenecientes a 39 familias de plantas vasculares (Tabla 2 y Anexo D), relacionadas a las señales de actividad de *T. pinchaque*. Estudios anteriores registran un total de 205 especies, agrupadas en 53 familias consumidas por *T. pinchaque* en Ecuador (Downer, 1996 y 2001), para Colombia han sido reportadas 46 y 35 especies de plantas ingeridas por esta especie (Acosta *et al.*, 1996 y Lizcano y Cavelier, 2004 respectivamente). De las 39 familias asociadas a las actividades cotidianas de la danta, 30 de ellas se asociaron a caminaderos, 28 a comederos, 24 a heces, 18 a encames y solamente 11 se encuentran relacionadas a todas ellas (Anexo D). Sin embargo, para los demás rastros de actividad no ha sido reportada información sobre la vegetación asociada, por tal motivo este estudio contribuye con información nueva respecto de las necesidades de hábitat de la danta, especie catalogada como en Peligro de extinción por la UICN 2003 (Lizcano *et al.* 2006).

Las especies encontradas asociadas a los caminaderos y con un mayor número de registros fueron *Neurolepis sp* (12), *Chusquea sp.* (10) y *Blechnum cordatum* (10), esto debido a que los caminaderos se hallaban principalmente en zonas de pastizales ya que su altura le permite a la especie transitar con mayor seguridad sin ser observada. Acosta *et al.*, (1996), reportó que los caminos son usados por la especie como rutas de doble vía, que en ocasiones conducen a quebradas, comederos o a otros caminaderos. En este estudio fue posible hallar el mismo tipo de caminos, y se reconocen uno o dos caminaderos principales y varios secundarios constituyendo una red de caminos.

Las especies vegetales con mayor número de registros para los comederos fueron *Neurolepis sp.* con 11, seguido por *Elaphoglossum sp.* con 8, *Geonoma weberbaueri* y *Chusquea sp.* con 7 registros cada una. El reporte de estas plantas está dado por ser fácilmente reconocibles y atribuibles al ramoneo de danta ya que se encontraron asociadas a sus huellas. En comparación con otros estudios sobre dieta de danta de montaña realizados por Acosta *et al.*, (1996) y Lizcano y Cavelier (2004) se encontraron 5 familias, 5 géneros y 2 especies en común consumidas por la especie, estas fueron Asteraceae (*M. senecionidis*), Blechnaceae (*Blechnum*), Dryopteridaceae (*Elaphoglossum.*), Plantaginaceae (*Plantago australis*) y Poaceae (*Chusquea* y *Neurolepis*) (Tabla 15). El escaso número de plantas en común consumidas por *T. pinchaque* entre estos estudios y el presente trabajo puede deberse a que a pesar de haberse realizado en el mismo flanco de la cordillera central dichos estudios se llevaron a cabo en regiones distintas.

La especie más registrada en el tipo de rastro heces es *Neurolepis sp.* con 21 registros, luego *Elaphoglossum sp.* con 10, *Clusia multiflora*, *Blechnum cordatum* y *Chusquea sp.* con 9 registros cada uno. Estas se encuentran en lugares con gran cobertura de hierbas muy densas entre 50-80 % o por árboles de tamaño considerable entre 5-30 m.

Las especies *Neurolepis sp.* y *Clusia multiflora* con 6 y 4 registros respectivamente fueron más frecuentes para el tipo de rastro encame, ya que la danta prefiere descansar en zonas donde pueda ocultarse de depredadores y con abundante cobertura del estrato arbóreo.

El predominio de la Familia Poaceae (*Neurolepis sp.* y *Chusquea sp.*) en los 4 tipos de rastros, es debido a que estas especies son comúnmente encontradas en la periferia, en los claros y en el interior del bosque, y a que la altura promedio de estos pastizales (2 - 4 m), asegura que la danta esté cubierta y no sea detectada por sus depredadores, de igual forma le brinda un espacio apropiado para descansar.

La mayoría de los rastros se encontraron relacionados a la pendiente ondulada, siendo el encame el tipo de rastro de mayor frecuencia, seguido por los caminaderos; de acuerdo con lo reportado por Acosta *et al.*, (1996) y Lizcano y Cavelier (2004), ya que la danta prefiere sitios empinados para subir y ondulados para bajar.

Los encames (Anexo K) se encuentran principalmente relacionados con la mayor cobertura y altura del estrato herbáceo (*Neurolepis sp.* y *Chusquea sp.*), aunque Acosta *et al.*, (1996), reportaron la presencia de los dormideros principalmente entre raíces y en menor proporción entre chuscales.

Las actividades de *T. pinchaque* en el área de estudio no estuvieron relacionadas a la distancia a fuentes hídricas, sin embargo, es importante resaltar estudios previos que manifiestan que esta especie prefiere estar en cercanía a fuentes de agua y las trochas o caminos por los que transita conducen a ríos, quebradas o cursos de agua y además en algunos casos defeca cerca de los cursos de agua (Acosta *et al.* 1996 y Lizcano y Cavelier, 2004).

CONCLUSIONES

Se encontró un total de 95 registros de actividad de *T. pinchaque*, durante los recorridos en las diferentes zonas del sector San Juan, PNN Puracé, indicando que la danta encuentra en esta área protegida los recursos necesarios para su permanencia y subsistencia. Por lo cual se resalta la importancia que tienen las áreas de conservación para la supervivencia de una gran cantidad de especies de fauna y flora.

Los sectores con mayor registro de actividad de la especie se hallaron al margen derecho de la vía Puracé - La Plata entre los Km. 39 al 42, ya que es una zona muy amplia que ofrece condiciones favorables a nivel hídrico y florístico para que los individuos de *T. pinchaque* realicen sus actividades cotidianas.

En el margen izquierdo de la vía Puracé – La Plata se encontró menos actividad de *T. pinchaque* debido a que este sector presenta una geomorfología agreste por el cañón del río Bedón y un área de acción más reducida que la hallada en el margen derecho por la presencia ocasional de pescadores.

Se encontraron un total de 39 familias de plantas vasculares asociadas a los rastros de actividad de *T. pinchaque*, de las cuales 11 estuvieron asociadas a los cuatro tipos de rastros de la especie y 17 se encontraron con algún signo de ramoneo.

Se reportan 5 nuevas familias de plantas vasculares consumidas por *Tapirus pinchaque*, estas fueron: Alstroemeriaceae (*Bomarea sp3*), Araceace (*Anthurium longigeniculatum*), Arecaceae

(*Geonoma weberbaueri*), Chloranthaceae (*Hedyosmum luteynii*) y Winteraceae (*Drymis granatensis*).

Se encontraron rastros de actividad como caminaderos y heces de diferentes épocas, lo cual demuestra que la danta usa de forma estacional los diferentes sectores de la zona de estudio; aunque lo común es encontrar registros de una sola época.

La mayoría de las huellas y caminaderos de la especie se encontraron en las partes medias y bajas de las montañas, bajo cobertura arbórea, aunque también fue posible encontrar algunos rastros en cobertura herbácea.

Tapirus pinchaque prefiere la cobertura herbácea para seleccionar los sitios de encame, esto debido a que este tipo de cobertura, en la que se encontró predominio de sobretana (*Neurolepis sp.*) le proporciona las condiciones necesarias de confort y protección contra depredadores.

Por lo antes concluido, este estudio contribuye con información nueva sobre la relación de las actividades cotidianas (caminar, comer, descansar y defecar) de *T. pinchaque* con algunos elementos de su hábitat, la cual es de vital importancia para la generación de estrategias de conservación para esta especie catalogada como en peligro de extinción.

Los bosques andinos son el tipo de hábitat más importante para la supervivencia y conservación de esta especie por el rol como proveedores de alimento y refugio, razón por la cual debemos protegerlos ya que hoy por hoy tienen gran riesgo de desaparecer debido a las actividades antrópicas.

RECOMENDACIONES

Realizar otros estudios que involucren diferentes temporadas (seca y lluviosa) del año para establecer comparaciones entre el uso de los diferentes tipos de hábitat y su desplazamiento en cada una de ellas.

Ampliar las horas de muestreo, teniendo en cuenta los picos de actividad de la especie.

Llevar a cabo estudios histológicos de las heces de *T. pinchaque* para complementar los análisis de dieta y dispersión de semillas por parte de la especie.

Observar la incidencia que tienen los salados sobre las actividades de la especie.

Realizar estudios referentes a la morfología de la mordida de la danta.

En futuras investigaciones realizar estudios con sistemas de información geográfica (SIG) y de adquisición de datos como telemetría, para evaluar distribución, desplazamiento local, comportamiento y estado de las poblaciones de *T. pinchaque*.

Realizar trabajo con los habitantes del Parque Nacional Natural Puracé para motivarlos en el conocimiento y cuidado de esta especie. Debido a que ellos deben estar involucrados en las dinámicas de conservación que se generan en la Unidad de Parques Nacionales.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, Hernando, Jaime CAVELIER y Sebastián LONDOÑO. 1996. Aportes al conocimiento de la biología de la danta de montaña, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. Biotropica. 28 (2): 258-266.

ASOCIACIÓN DE DESARROLLO COMUNITARIO EN EL QUINDÍO, ADECOQUIN. 1999. Manual de caracterización de áreas silvestres. Editores: Adecoquin, Fundación las Mellizas, Orquídea. Armenia, Colombia. p. 37-46.

ARANDA, Jaime Marcelo. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. México. p. 9-26.

BARRIENTOS, J., E. CUÉLLAR. 2003. Radiotelemetría de antas (*Tapirus terrestris*) en el Chaco Seco, Izozog, Santa Cruz Bolivia. Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso internacional. CITES, Fundación Natura. Bogotá, Colombia. p. 140-143.

BRAVO, Paulo E. 1993. Diseño de Carreteras. Técnica y Análisis del Proyecto. 6ta ed. Bogotá. p. 5.

CUESTA, Francisco; Manuel, PERALVO y Didier, SÁNCHEZ. Sin fecha. Métodos para Investigar la Disponibilidad del Hábitat del Oso Andino, el caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. Serie Bio-reserva del Cóndor 1. p. 14-18.

DANIEL, W. W. 2002. Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4 ed. Limusa Wiley. México. p. 313-315, 571-575 y 691-696.

DOWNER, Craig C. 1995. The gentle botanist. Wildlife Conservation. New York Zoological Society Bronx. 98 (4): 30-35.

_____. 1996. The mountain tapir, endangered “flagship” species of the high Andes. Oryx 30 (1): 45-58.

_____. 1997. Status and action plan for the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). In Tapirs status survey and conservation action plan. Brooks D.M, Bodmer, R.E y Matola, S.M. p. 10-22. IUCN/SSC Tapir Specialist group, IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK.

_____. 1999. Un caso de mutualismo en los Andes: observaciones sobre la dieta- hábitat del tapir de montaña. (eds. T. O. Montenegro y R. Bodmer). Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina. WCS-NYZS, Universidad de Florida, Instituto de Ecología, Santa Cruz. Bolivia.

_____. 2001. Observations on the diet and habitat of the Mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*), Journal the zoology of London (254): 279-291.

_____. 2003. Ámbito hogareño y utilización de hábitat del tapir de montaña e ingreso de ganado en el Parque Nacional Sangay, Ecuador. Lyonia 4(1): 31-34.

EISENBERG, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Vol. 1. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois. p. 465-496.

GUISANDE, Cástor. 2006. Tratamiento de datos. Díaz de Santos. España. p. 356.

GUTIÉRREZ, Edgar. 1995. Métodos estadísticos para las ciencias biológicas. EUNA. Costa Rica. p. 15-24.

HERRERA, J. C., A. TABER, R. WALLACE y L. PAINTER. 1999. Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) behavioural ecology in a souther Amazonian tropical forest. Vida Silvestre Neotropical. Vol. 8 (1-2).

HERSHKOVITZ, Philip. 1954. Mammals of Northern Colombia, preliminary report No. 7: Tapirs (genus *Tapirus*), with a systematic review of American species. Proc. U.S. Nat. Mus. 103 (3329): 465-496.

LIZCANO, Diego y Jaime CAVELIER. 2000a. Densidad poblacional y disponibilidad de hábitat de la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia. Biotropica. 32 (1): 165-173.

_____. 2000b. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. The Zoological Society of London. 252: 429-435.

_____. 2004. Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la danta de montaña (*Tapirus pinchaque* Rouling, 1829) en los Andes Centrales de Colombia, Mastozoología Neotropical. 11 (2): 193-201

LIZCANO, D, V. PIZARRO, J. CAVELIER y J. CARMONA. 2002. Geographic distribution and population size of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in Colombia. Journal of Biogeography. 29: 7-15.

LIZCANO, D., A. GUARNIZO, J. SUÁREZ. F. KASTÓN y O. MONTENEGRO. 2006 Danta de Páramo *Tapirus pinchaque* pp.433 En: RODRÍGUEZ-M., J. V.,M. ALVERICO, F. TRUJILLO & J. JORGENSON (Eds.).2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie

Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

MONTENEGRO, Olga Lucía. 2002. Evaluación del estado actual de la danta o tapir de páramo (*Tapirus pinchaque*) en la región Andina Oriental, con base en una recopilación y verificación de registros de campo y una aproximación preliminar al estado de su hábitat en la región. Extracto del informe final. Memorias del Taller para la evaluación de viabilidad de hábitat y población para el tapir de montaña. Otún-Quimbaya, Colombia. p. 203-218.

NARANJO, Eduardo. 1995. Abundancia y uso de hábitat del Tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 4 (1): p 20-31.

NAVARRO, José Fernando y Javier, MUÑOZ. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Medellín, Colombia. 121p.

PEYTON, Bernard. 1999. Splectacled Bear Conservation Action Plan. Conservation Action Plan Bears of the World. Chapter 9. p. 168-171.

RAMÍREZ PADILLA, Bernardo Ramiro. 1995. Principios y métodos en ecología vegetal. Universidad del Cauca. Popayán. 45p.

RAMÍREZ PADILLA, Bernardo Ramiro y Diego Jesús MACIAS PINTO. 2007. Catálogo de Helechos y Plantas Afines del Departamento del Cauca. Universidad del Cauca. 215 p.

RANGEL, Orlando y A. VELASQUEZ. 1997. Métodos de estudio de la Vegetación. Diversidad Biótica II. Universidad Nacional. Bogotá. p. 59-87.

SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA, SPNN. 2005. EQUIPO DE TRABAJO del PNN Puracé. Plan de manejo Parque Nacional Natural Puracé, 2005-2009. p. 54-69.

SPNN SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES, WORLD WILDLIFE FOUNDATION (WWF) y CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL ALTO MAGDALENA (CAM). 2005. 1er Taller programa de monitoreo oso andino y danta de montaña en el macizo Colombiano. Ecoparque Río Pance, Cali. Colombia.

SOKAL, R y J. ROHLF. 1981. Biometry. 2 ed. W. H. Freeman and Co. Utah, USA. p. 417-445.

SPSS Inc. Copyright. 1997. Guía del usuario del Sistema base de SPSS™ 7.5 para Windows. México. p. 79-250.

STATISTICA. 2004. Versión 7.

TAPIR SPECIALIST GROUP [online] www.tapirs.org/tapirs/mountain.html

TORRES, Ivan; Eduardo, NARANJO, Dario, GUIRIS y Epigmenio, CRUZ. 2004. Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la reserva de la biosfera El Triunfo (polígono I) Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana No.5 20 (1).

TORO, J y G. VANEGAS. 2002. Flora de los páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio de Antioquia. CORANTIOQUIA. Medellín, Colombia.

ANEXO A.

Descripción de las variables registradas en campo.

	VARIABLE	DESCRIPCIÓN
1	Estrato dominante (ED)	Variable cualitativa para determinar la estructura vertical que predomina en la parcela o la banda, se diferencia en: - Arbóreo: Plantas superiores a 5 m de altura, con tronco bien definido y leñoso. - Arbustivo: Plantas entre 0.5 m y 5 m de alto, con ramificación basal y leñosa. - Herbáceo: Plantas con tamaño entre 0.5 m y 1 m de altura, no lignificadas o apenas lignificadas de manera que tienen consistencia blanda en todos sus órganos. - Rasante: Corresponde al tapete sobre el suelo con plantas de menos de 0.05 o 0.1 m de altura, generalmente formado por hojarasca, troncos en descomposición, musgos, hepáticas y líquenes (Ramírez, 1995).
2	Número de estratos (NE)	Determina por observación visual el número de estratos presentes en la unidad de muestreo.
3	Cobertura del estrato arbóreo (CEA)	Para la estimación de las coberturas se utilizó un cuadrado de 1 x 1 m dividido en 100 dm ² , el cual se empleó de manera aleatoria en la unidad de muestreo.
4	Cobertura del estrato arbustivo (CEAr)	* Las coberturas fueron tomadas por rangos según Braun Blanquet (en: Ramírez, 1995) de la siguiente manera: Clase r. Solitario, cobertura pequeña.
5	Cobertura del estrato herbáceo (CEH)	Clase +. Abundante, cobertura pequeña o escasa. Clase 1. Abundante, cobertura baja o escasa, con mayor cobertura, inferior al 10%.
6	Cobertura del estrato rasante (CER)	Clase 2. Muy abundante, con cobertura entre el 10 y 25%. Clase 3. Cubre entre el 25 y 50%. Número de individuos variable. Clase 4. Cubre entre el 50 y 75%. Número de individuos variable. Clase 5. Cubre más del 75%. Número de individuos variable.
7	Composición por rastros de las especies vegetales más conspicuas.	Determina las especies vegetales más representativas por rastro de actividad de la Danta de montaña, mediante la recolección del material y determinación del mismo.
8	Número de árboles fructificados (NAF)	Número y especie de los árboles que se encontraron con fruto en el momento, en las parcelas y transectos.
9	Número de arbustos fructificados (NArF)	Número y especie de los arbustos que se encontraron con fruto en el momento en el área de muestreo.

10	Altura promedio del estrato arbóreo (AEA)	Estimación visual promedio del estrato arbóreo.
(Continuación Anexo A).		
	VARIABLE	DESCRIPCIÓN
11	Altura promedio del estrato arbustivo (AEAr)	Estimación visual promedio del estrato arbustivo.
12	Altura promedio del estrato herbáceo (AEH)	Estimación visual promedio del estrato herbáceo.
13	CAP promedio estrato arbóreo (CAP-EA)	Circunferencia a la altura del pecho medida con una cinta métrica a los individuos del estrato arbóreo.
14	CAP promedio estrato arbustivo (CAP-EAr)	Circunferencia a la altura del pecho medida con una cinta métrica a los individuos del estrato arbustivo
15	Altitud. (Alt)	Altura en metros sobre el nivel del mar, medida con un altímetro.
16	Pendiente (Pdt)	Inclinación del terreno con respecto a un plano horizontal, medida con un nivel Abney cuyo ángulo se expresa en grados y minutos. Mediante fórmula $P=7\alpha/4$, donde α =ángulo de inclinación del terreno (Bravo, 1993). Teniendo en cuenta la pendiente esta se puede clasificar en: Plano: 0-25% Ondulada: 5- 25% Montañosa: 25-75% Escarpada: >75%
17	Distancia a fuentes hídricas (DFH)	Distancia en metros medida con un decámetro o con la ayuda del GPS.

ANEXO C

Principales fuentes hídricas de la zona de estudio.



Termales de San Juan, vista general. Importante fuente de sales y minerales para *T. pinchaque*, punto límite de la zona de estudio.



Salado ubicado detrás de las termales de San Juan.



Paso de la quebrada Guargüero por la carretera, nace en las termales de San Juan.

(Continuación del Anexo C).



Cañón del río Bedón.



Puente natural de la quebrada Guargüero, cerca a su desembocadura en el río Bedón.

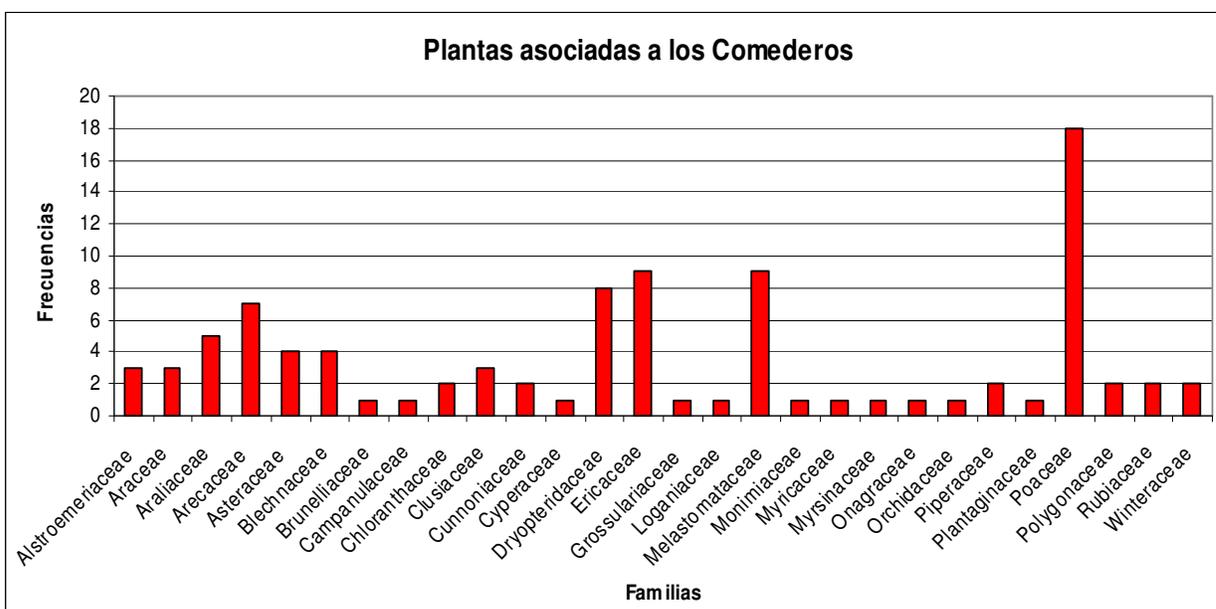
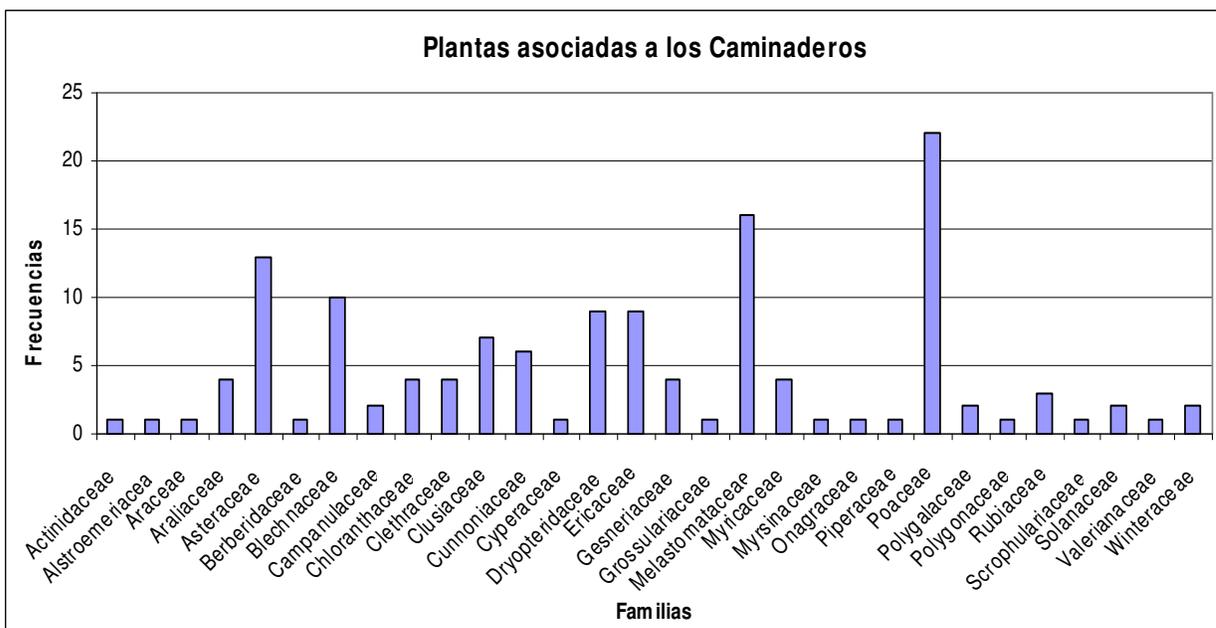


Río San Nicolás.

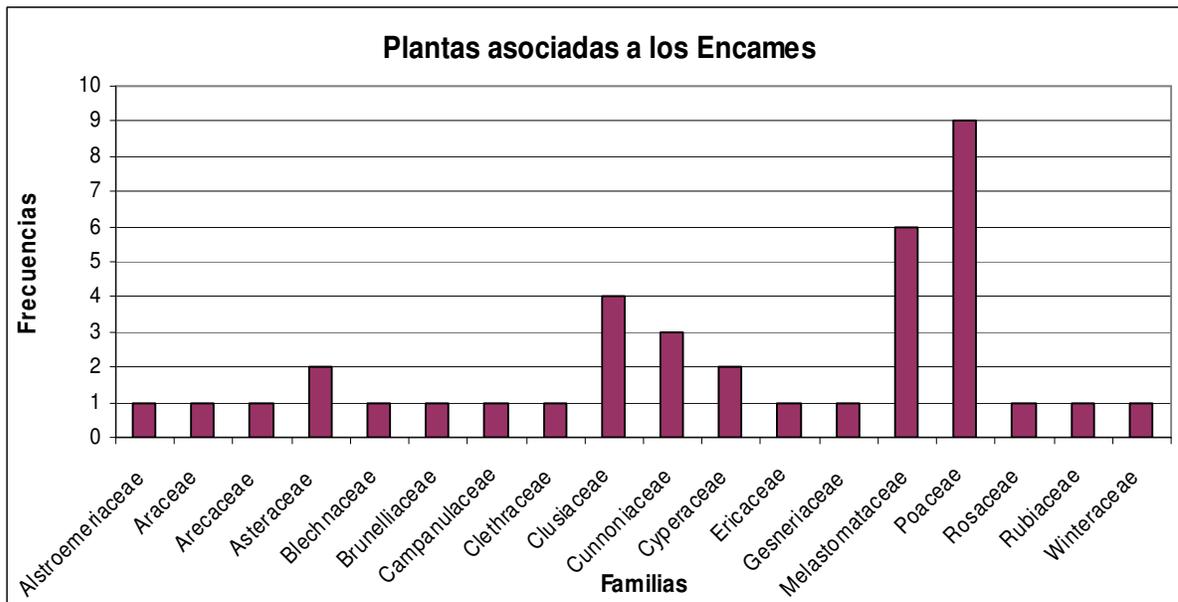
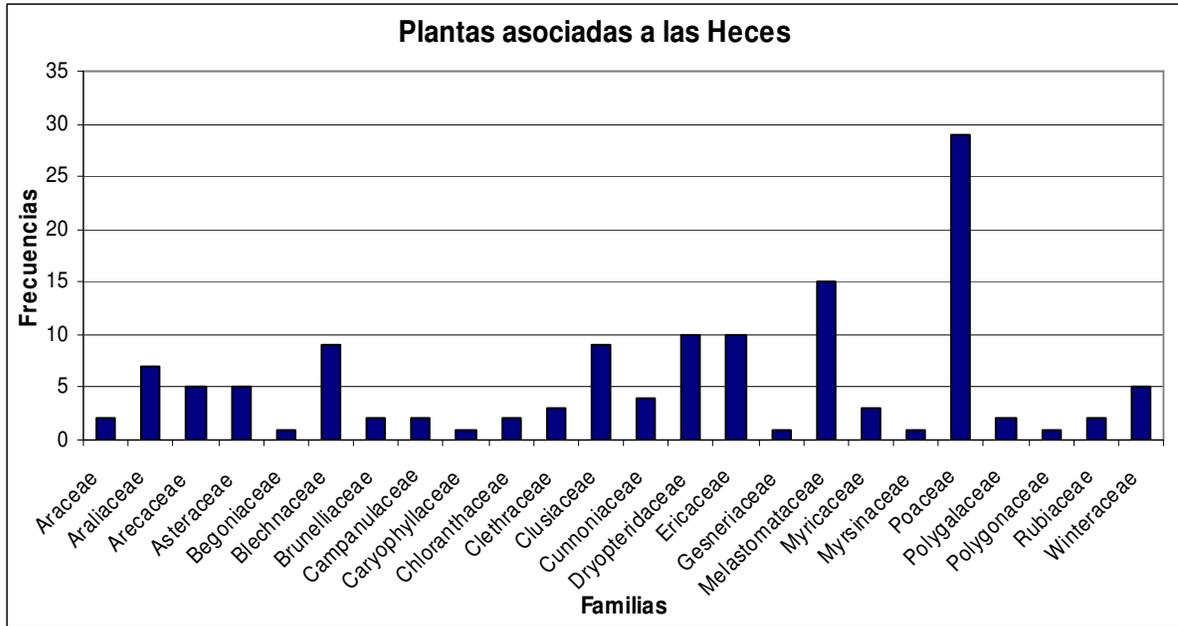


Cascada de San Nicolás. Punto límite de la zona de muestreo.

ANEXO D

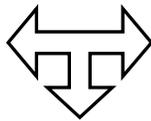


(Continuación del Anexo D).

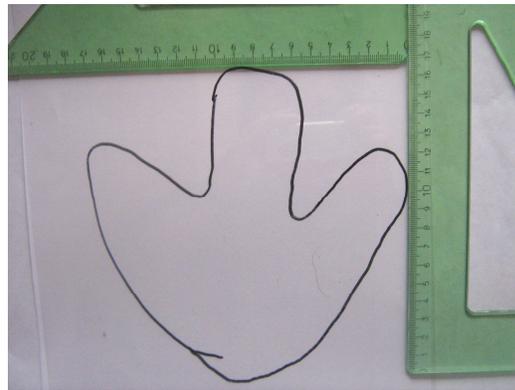
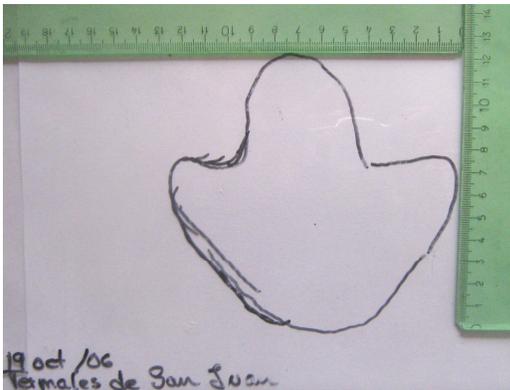
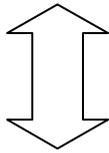


ANEXO E

Registros de huellas de *T. pinchaque* en moldes de yeso y delineado en acetato.

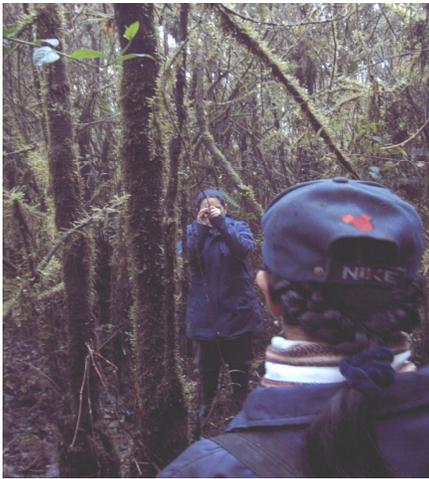


(Continuación del Anexo E).

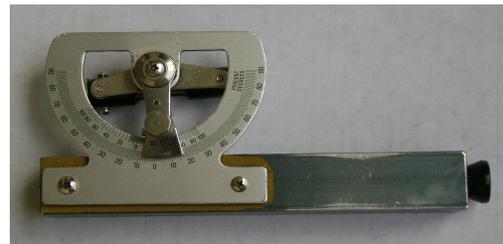


ANEXO F.

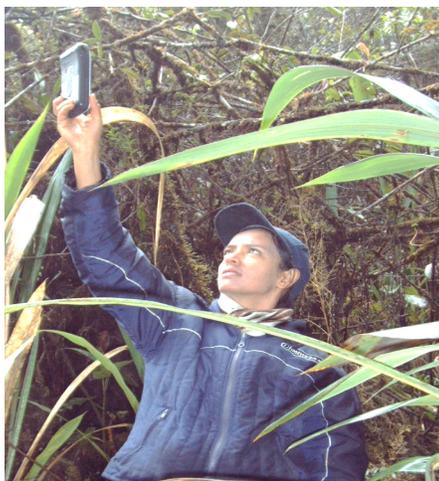
Fotografías con equipos para toma de datos en los puntos de registro de los rastros de *T. pinchaque*.



Medición de la Pendiente con un Nivel Abney.



Nivel Abney.



Georreferenciación de los puntos de registro.



GPS 76 Garmin.

(Continuación del Anexo F).



Recolección de material vegetal con baja ramas.



Baja ramas.



Recolección de material vegetal con tijeras.



Medición de las huellas con un decámetro.

ANEXO G

Registro fotográfico del tipo de rastro Huellas y Caminaderos de *T. pinchaque* encontrados en la zona de estudio



(Continuación del Anexo G).



Troncos quebrados y raspados hallados en un paso de danta, se encontraron pelos de la especie.



Túneles muy pequeños con huellas de danta, encontrados entre sobretanas (*Neurolepis sp.*).



Humedal, lugar de tránsito de la especie, en la parte de atrás se ve el bosque.

(Continuación del Anexo G).

Caminaderos hallados en el bosque.



ANEXO H

Registro fotográfico del tipo de rastro Comedero de *T. pinchaque* encontrados en la zona de estudio.



Brote de chusquea (*Chusquea sp.*) ramoneado y junto el una huella de danta.



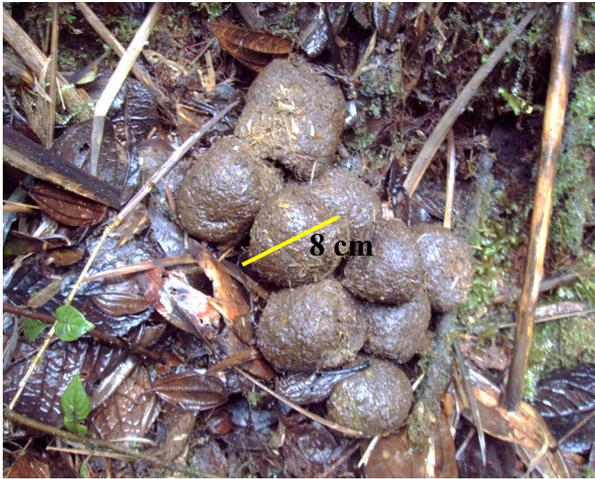
Sobretana ramoneada (*Neurolepis sp.*).



Palma con señales de ramoneo (*Geonoma weberbaueri*).

ANEXO J

Registro fotográfico del tipo de rastro Heces de *T. pinchaque* encontrados en la zona de estudio.



Excretas de *T. pinchaque* de diferente antigüedad.



Heces de diferentes épocas (letrinas).

ANEXO K

Registro fotográfico del tipo de rastro Encame de *T. pinchaque* encontrado en la zona de estudio.



Encame en sobretana (*Neurolepis sp.*), vegetación aplastada, al fondo se observa uno de los caminaderos que llega a él.

ANEXO L

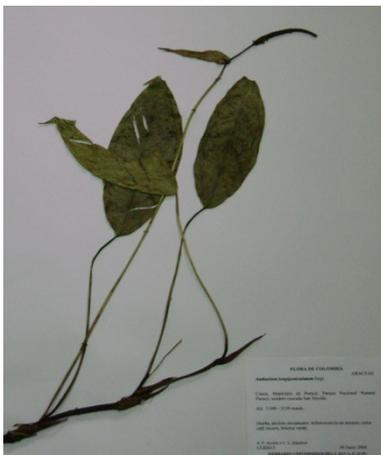
Muestra de algunas plantas entregadas al herbario CAUP de la Universidad del Cauca.



Hedyosmum luteynii CLRI034



Drimys granatensis CLRI035



Anthurium longigeniculatum CLRI012



Bomarea sp3. CLRI049