

Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia¹

Diego J. Lizcano M. y Jaime Cavelier

Laboratorio de Ecología Vegetal, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, AA 4976, Bogotá, Colombia & Wildlife Conservation Society, 185th St. and Southern Boulevard, Bronx, New York 10460, U.S.A.

RESUMEN

En este estudio se estimó la densidad poblacional de *Tapirus pinchaque* en un área de 7000 ha en el Parque Nacional Natural Los Nevados, Andes centrales de Colombia. Se midieron ocho variables (largo y ancho de la huella y largo y ancho de cada un de los dedos) en 110 huellas de la pata posterior izquierda de *T. pinchaque*. La información sobre huellas se analizó mediante el método de agrupamiento UPGMA y distancia Euclidiana de los "scores" obtenidos mediante un análisis de componentes principales (ACP) con las ocho variables. La disponibilidad de hábitat se midió en un área de 147,000 ha documentada con fotografías aéreas de los años 50s y 80s. Los resultados del análisis de agrupamiento indicaron que en las 7000 ha habitan entre 11 y 15 individuos, con una densidad de un tapir por cada 551 ± 85 ha. Las mediciones de la cobertura boscosa dentro del área de 147000 ha mostraron que la superficie disponible para el tapir (bosques montanos y plantaciones forestales) aumentó en 18141 ha de los años 50s a los años 80s. El incremento del área boscosa parece tener un efecto positivo sobre el tamaño de la población de *T. pinchaque*, ya que en antiguas áreas de pastizales hoy existen bosques secundarios con abundantes hechas y excrementos de danta.

ABSTRACT

Population density of *Tapirus pinchaque* was estimated in 7000 ha Parque Nacional Natural Los Nevados in the central Andes of Colombia. Eight variables were measured in 110 left rear foot prints of the mountain tapir: total length and width, and length and width of the three toes. This information was analyzed with Cluster Analysis by means of UPGMA and Euclidean distance using the scores obtained by means of a Principal Component Analysis (PCA) using the eight variables. Habitat availability was measured in 147,000 ha using aerial photographs taken during the 1950s and 1980s. The results of the cluster analysis showed that there are between 11 and 15 individuals, for a mean density of one individual for each 551 ± 85 ha. The measurements of forest cover in the 147000 ha showed that habitat availability for the mountain tapir (montane forests and forestry plantations) increased 18141ha from the 1950s to the 1980s. This increment in forest cover seems to have a positive effect on the local population size of *T. pinchaque*, since in areas previously covered by pastures, there are now secondary forests where tapir's tracks and feces can be found.

Key words: Colombia; danta; densidad; montane forest; tapir; Tapirus pinchaque.

LA DANTA DE MONTAÑA, *TAPIRUS PINCHAQUE* ROULIN, es el mamífero más grande de los Andes de Sur América. La alta presión de cacería y el tráfico de sus partes, en particular de las patas (CITES Apéndice I), así como la destrucción de sus hábitats, la han convertido en una especie en peligro de extinción (IUCN 1996). La distribución original de esta especie incluía los altos Andes, desde Venezuela hasta Perú. Actualmente, se la encuentra en fragmentos de bosques montanos y páramos en el norte del Perú, Ecuador y Colombia (Downer 1997).

Los hábitats de esta especie han sido sometidos a una fuerte presión de deforestación y disturbio.

El 90 por ciento de los bosques Andinos tropicales en Sur América han sido deforestados (Henderson *et al.* 1991) y la gran mayoría de los páramos han sido transformados mediante quemadas para el cultivo de papa y la ganadería extensiva (Verweij 1995). Se estima que en Colombia han sido deforestados el 83 por ciento de los bosques montanos (Cavelier & Etter 1995) y que los que aún quedan están en peligro de ser convertidos en tierras agrícolas o ganaderas. De estas áreas deforestadas, solamente un pequeño porcentaje puede mantener la productividad agrícola y pecuaria debido a las fuertes pendientes y a limitaciones en la fertilidad de los suelos (Woodwell *et al.* 1983).

Tapirus pinchaque fue descrita por primera vez por Roulin 1829 con base en un cráneo colectado en el Páramo de Sumapaz, al sur de Bogotá. Se han

¹ Recibido 7 November 1997 ; revisión aceptada 16 November 1998.

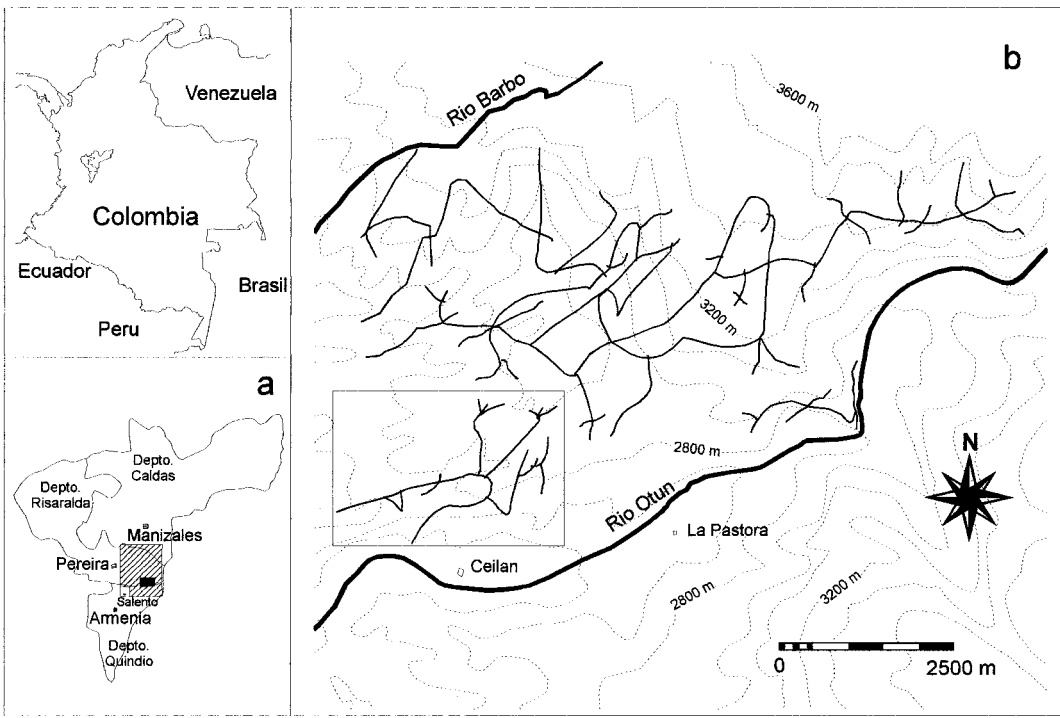


FIGURA 1. Área de estudio en los Andes Centrales de Colombia: (a) las líneas diagonales corresponden al área de la figura 4 donde se evaluó la disponibilidad de hábitat; el recuadro negro pequeño indica el área donde se realizó el censo de huellas, (b) Área donde se realizó el censo entre los Ríos Barbo y Otún y entre las cotas 2800 y 3600 m. Las líneas continuas corresponden a los senderos de danta. En el recuadro aparece el área estudiada por Acosta *et al.* (1996).

realizado pocos estudios de campo de esta especie y en dos oportunidades se ha estimado la densidad de población de esta especie (Downer 1996; Acosta *et al.* 1996). El estudio con radio telemetría realizado en los páramos del Ecuador sugiere una densidad de un individuo/587 ha (Downer 1996), mientras que en un estudio sobre la densidad de huellas en bosques montanos de Colombia se menciona una densidad de un individuo/400 ha (Acosta *et al.* 1996).

En este estudio se estimó la densidad de individuos de *T. pinchaque* y disponibilidad de hábitats en el Parque Nacional Natural Los Nevados, flanco occidental de la Cordillera Central colombiana. Adicionalmente, se elaboró un mapa de la distribución potencial de esta especie en los Andes de Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO.—El estudio se realizó en la vertiente occidental de la Cordillera Central colombiana, en el Parque Nacional Natural Los Nevados,

Departamento de Risaralda (Fig. 1). Esta vertiente presenta una variación altitudinal y pluviométrica que va desde los 2120 m y una precipitación media anual de 2500 mm en la estación El Cedral (4°42'N; 75°32'O), hasta los 4000 m y una precipitación media anual de 980 mm en la estación Laguna del Otún (4°47'N; 75°25'O). La precipitación es bimodal con estaciones menos lluviosas entre diciembre–enero y julio–agosto. La temperatura media anual a 2120 m es de 15.0°C y a 4000 m de 5.5°C (Witte 1993).

Existen diferentes tipos de vegetación: entre los 1200–2700 m se encuentran selvas subandinas (Rangel 1994) y selvas andinas entre los 2700–3600 m (Cleef *et al.* 1983). Las selvas andinas, o bosques montanos altos *sensu* Grubb (1977), tienen un dosel más bajo y un número menor de especies de plantas leñosas que las selvas subandinas, o bosques montanos bajos (Gentry 1992). A mediados de la década de los 50s, algunas áreas de bosque fueron taladas para la extracción de maderas y la producción de carbón vegetal y finalmente convertidas en pastizales para la ganadería (Londoño

1994; N. Monsalve, com. pers.). En la actualidad, estas áreas están cubiertas por bosques secundarios dominados por *Weinmannia pubescens*, *Miconia* spp. y *Tibouchina grossa* y parches pequeños del pasto exótico *Penisetum clandestinum*. Los páramos, o formaciones alpinas neotropicales (Smith & Young 1987), se extienden desde el límite altitudinal de los bosques montanos hasta las nieves perpetuas a 4700 m (Cleef *et al.* 1983). Las especies más importantes en los páramos son los pastos de los géneros *Calamagrostis* (*C. effusa*, *C. recta* y *C. coarctata*), *Agrostis* (*A. haenkeana*) y *Poa* spp. y las rosetas gigantes de *Espeletia hartwegiana* (Verweij 1995). Los páramos han sido usados tradicionalmente para ganadería y cultivos de papa (Hofstede 1995) y han sido aislados de los bosques montanos por medio de alambre de puas para evitar el paso del ganado.

TRABAJO DE CAMPO.—Se realizaron cinco salidas de campo: la primera en abril y mayo (33 días), la segunda en agosto y septiembre (18 días), la tercera en diciembre de 1995 (15 días), la cuarta en enero (11 días) y la quinta en febrero de 1996 (15 días). Durante las salidas de campo se invirtieron 7 h/d en recorrer los senderos de tapires entre los Ríos Barbo y Otún, entre las cotas 2800–3600 m (Fig. 1). Estos senderos, cuya longitud total fue de 42 km, se encontraron principalmente a lo largo de filos de montaña y en las márgenes de las quebradas; se reconocían por las huellas del animal y por ser estrechos (*ca* 1 m). En algunos lugares, especialmente entre chuscales (*Chusquea* sp.) estos senderos se convierten en túneles bajos (*ca* 1 m). La red de senderos de tapir se ubicó en fotografías aéreas (1:20000) mediante mapas topográficos y coordenadas obtenidas en puntos de control mediante un GPS (Panasonic 5500). A lo largo de las trochas para mulas, senderos de tapires y en algunos parches pequeños de pastizales se midieron las huellas de tapir.

DISPONIBILIDAD DE HÁBITAT.—Se elaboraron dos mapas a escala 1:75000 con los tipos de cobertura vegetal durante la década de los años 50 y 80 para el área comprendida entre las poblaciones de Salento (Departamento del Quindío) y Santa Rosa de Cabal (Departamento de Risaralda) y entre La Suiza (*ca* 2000 m) y la Laguna del Otún (4100 m). Estos mapas se realizaron después de fotointerpretar y restituir 81 fotografías aéreas tomadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC): 32 fotografías (escala 1:60000) de los 50s (vuelos M-547 y M-41) y 49 fotografías (escala 1:20000) de

los 80s (vuelos C2118, C-2144, C-2071 y C-2146). Con base en los tonos y texturas de las fotografías se delimitaron los siguientes tipos de vegetación: superpáramo (>4500 m), páramo (tonos claros y texturas finas), bosque maduro (tono oscuro y textura gruesa), bosques secundarios con dosel alto y bajo (tonos grises y texturas más finas que en bosques maduros y diferencias en las alturas del dosel), pasto (tonos claros, texturas finas y rodeados de bosques) y plantaciones forestales (tonos oscuros y textura fina). Las selvas subandinas y andinas se consideraron como una sola, ya que las dantas circulan a lo largo del gradiente. Las fotografías aéreas se interpretaron con un estereoscopio (Sokkisha 83) y la restitución se realizó con un pantógrafo óptico.

Se generó un mapa de la distribución potencial de *T. pinchaque* en los Andes colombianos. Mediante la revisión de las cartas topográficas (escalas 1:25000, 50000 y 100000) se ubicaron en un mapa (escala 1:1'500000) las localidades (vereda, caserío, alto, quebrada, cuchilla) con el nombre de "tapir" o "danta" que se encontraban a una altitud mayor de 1000 m. Adicionalmente, se ubicaron los sitios donde la presencia de esta especie ha sido reportada en Colombia (Hershkovitz 1954, Schauenberg 1969, Del Llano 1990, Velasco 1991, De Wilde 1994, Downer 1996).

DENSIDAD POBLACIONAL.—A lo largo de los senderos de tapires y en algunos campos abiertos se midieron las huellas impresas en el barro. Las mediciones de huellas se aproximan más a un censo que a un muestreo. El área de estudio es de una topografía tan difícil de transitar y los animales tan poco visibles que es imposible establecer y seguir transectos de recorrido (Burnham *et al.* 1980, Buckland *et al.* 1993) o establecer parcelas distribuidas aleatoriamente para los censos (Krebs 1989, Sutherland 1996). Estas metodologías son más apropiadas para campos abiertos y censos de animales que es posible seguir, como el caso de primates (*i.e.*, Deffler 1981, 1985; Stoner 1994,) y aves (Marchant 1994).

De cada una de las 225 huellas encontradas se midieron ocho variables (calibrador ± 1 mm): largo y ancho, y largo y ancho de cada uno de los tres dedos de las patas posteriores (Fig. 2). De la totalidad de las huellas muestreadas, y con el objeto de realizar análisis de agrupamiento ("cluster"), se seleccionaron las huellas izquierdas ($N = 115$) por ser más abundantes que las derechas ($N = 110$). Las huellas izquierda y derecha se reconocen por la posición del dedo más pequeño que es interno. Con la matriz de datos de las huellas izquierdas se realizó un Análisis de Componentes Principales

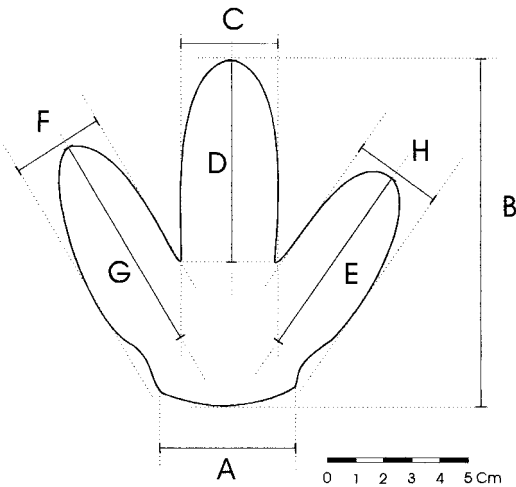


FIGURA 2. Huella posterior izquierda de *T. pinchaque* donde se muestran las 8 variables medidas y utilizadas en los análisis multivariados: largo y ancho de la huella, y largo y ancho de cada dedo.

(Sintax 5.0; Podani 1994) con el objetivo de agrupar los puntajes (“scores”) de las variables que originalmente se correlacionaban. Para estos análisis de agrupamiento se usó el método UPGMA con el coeficiente de distancia Euclidiana expresado en escala de disimilaridad (Sintax 5.0; Podani 1994). Se incluyeron como “marcadores” las medidas de cuatro y cinco huellas provenientes de dos individuos diferentes (C1 y C3). La distancia Euclidiana que unió las huellas de cada uno de estos dos individuos en el dendrograma se utilizó como el valor umbral para definir un individuo. De esta forma, el número de individuos distintos correspondió al número de líneas verticales del dendrograma ubicadas por encima de estos umbrales (Fig. 3). La variabilidad de las huellas de los individuos C1 y C3 fue intermedia en relación con la variabilidad obser-

vada en otros individuos, que debido al número pequeño de réplicas ($N = 2-4$), no se utilizaron.

La densidad media de dantas fue estimada dividiendo el número de individuos producto del análisis de agrupamiento, por el área delimitada por el polígono externo que une los senderos de danta entre los Ríos Barbo y Otún y entre las cotas 2800 y 3600 m (7000 ha). Dentro de esta superficie no existe un área del tamaño del home range de esta especie (880 ha; Downer 1996) que no haya sido visitada.

RESULTADOS

DISPONIBILIDAD DE HÁBITAT.—Entre los años 50s y 80s y en las 147000 ha comprendidas entre Salento—Santa Rosa del Cabal y la Suiza—Laguna del Otún (Fig. 4), se registró un aumento en la cobertura de bosques secundarios de dosel alto (14985 ha; 489%) y de dosel bajo (5139 ha; 175%) y una disminución del área de pastizales (16243 ha; -46%) y de bosques maduros (2986 ha; -4%). También hubo un aumento en la cobertura de cultivos forestales (Fig. 4; Tabla 1). Huellas de tapires y señales de ramoneo fueron encontradas en bosques primarios y secundarios, mientras que en plantaciones forestales solo fueron encontradas huellas. En los páramos, los cuales disminuyeron un poco por el proceso de regeneración de los bosques a mayor altitud, no fueron encontradas huellas ya que la mayoría de estas áreas están separadas de los bosques montanos por alambre de puas o cultivos de papa. El total del área disponible en los 80s en esta parte de los Andes centrales de Colombia (bosques y plantaciones forestales) es de 98544 ha.

En la revisión de las cartas topográficas se encontraron 71 lugares llamados “danta” o “tapir”, distribuidos así: 46 quebradas, dos canales, dos al-

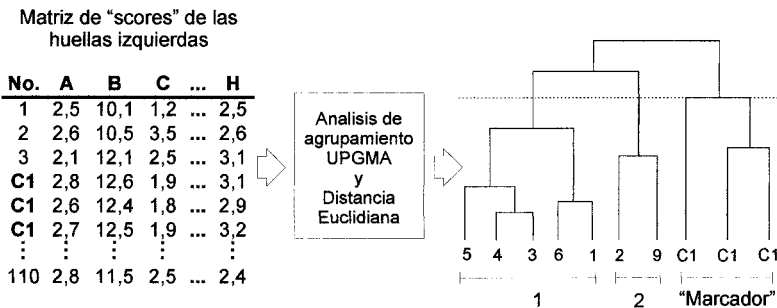


FIGURA 3. Método de análisis de los datos y de la forma como fue utilizada la mediciones de huellas de un mismo individuo (“marcadores”) para determinar el número de dantas presentes en las 7000 ha censadas.

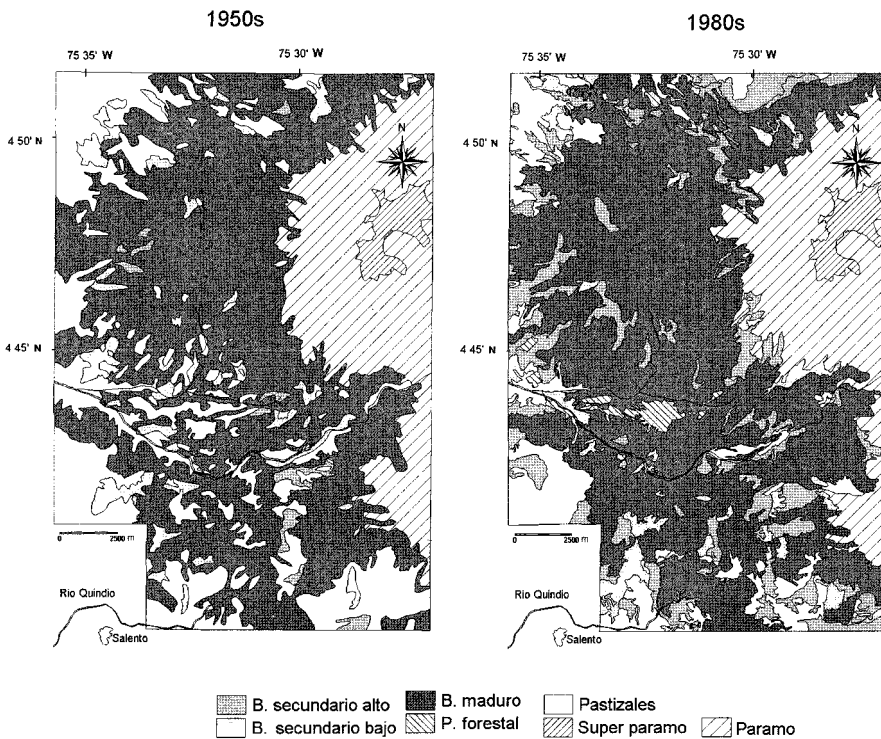


FIGURA 4. Cobertura vegetal en los años 50s y 80s en 14700 ha en la vertiente occidental de la Cordillera Central de los Andes colombianos. (Ver mapa de ubicación—Fig. 1a).

tos, siete caseríos, dos cañadas, tres cuchillas, cuatro lagunas, tres páramos y dos ríos (Fig. 5). Estos lugares se localizaron principalmente en la Cordillera Central y Oriental, de donde provienen también la mayoría de las referencias bibliográficas. En la Cordillera Occidental solo se encontraron en la parte norte y dos referencias bibliográficas para la parte central (De Wild 1994) y sur (Del Llano 1990). No hubo registros en la Serranía de Perijá ni en la Sierra Nevada de Santa Marta.

DENSIDAD POBLACIONAL.—El dendrograma producto del análisis de agrupamiento, sugiere que, en el área de estudio delimitada por el polígono externo que une los senderos de tapir entre los Ríos Barbo y Otún y entre las cotas 2800 y 3600 m (7000 ha), hay entre 11 y 15 individuos, dependiendo de si se usa el marcador C3 o C1, respectivamente, y una densidad media de un individuo/551 ha (± 85 ha) (Fig. 6). Cuando se extrapoló la densidad encontrada en la zona de estudio al área continua de

TABLA 1. Áreas (ha) de las diferentes coberturas vegetales para las décadas de 1950 y 1980. Los porcentajes se calcularon usando como referencia la cobertura de los años 50. En el caso de las plantaciones forestales, no se calculó el porcentaje pues la cobertura inicial era de cero.

| Tipo de vegetación | Altitud (m) | Cobertura (ha) | | Diferencia (ha) | % |
|-------------------------|-------------|----------------|-------|-----------------|-----|
| | | 1950s | 1980s | | |
| Superpáramo | >4200 | 24904 | 24695 | -209 | -1 |
| Páramo | 3500-4200 | 2745 | 1056 | -1689 | -62 |
| Bosques montanas | 1200-3500 | | | | |
| Bosque maduro | | 69659 | 66673 | -2986 | -4 |
| Bosque secundario alto | | 3850 | 18835 | 14985 | 489 |
| Bosque secundario bajo | | 6894 | 12033 | 5139 | 175 |
| Plantaciones forestales | | 0 | 1003 | 1003 | — |
| Pastizales | | 35390 | 19147 | -16243 | -46 |

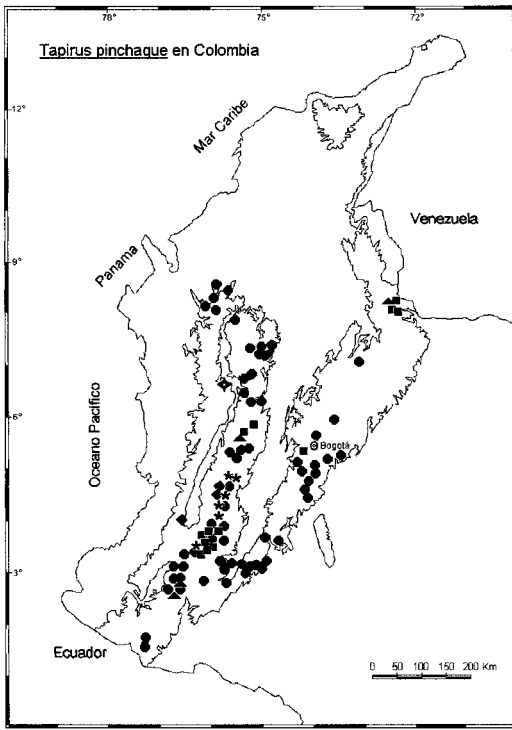


FIGURA 5. *Tapirus pinchaque* en Colombia. Los círculos representan los accidentes geográficos con el nombre “danta” o “tapir”; los triángulos, los registros citados en Hershkovitz (1954); los cuadrados, los registros citados en Schauenberg (1969); los rombos, los registros citados en Del Llano (1990); los asteriscos, los registros citados en Velasco (1991); el triángulo invertido, el registro de Acosta *et al.* (1996) y la estrella, el registro de De Wild (1994).

bosques maduros y secundarios disponibles para *T. pinchaque* en los 80s (98544 ha) se encontró que el tamaño poblacional es de *ca* 178 dantas.

DISCUSIÓN

DISPONIBILIDAD DE HÁBITAT.—La ubicación de los accidentes geográficos con el nombre “danta” o “tapir” y los reportes de esta especie sugieren que este animal estaba distribuido en las cordilleras Central y Oriental de los Andes Colombianos. No se lo encontró en la Sierra Nevada de Santa Marta, debido probablemente a su aislamiento, así como tampoco en la Serranía de Perijá. Los registros más cercanos a Venezuela corresponden a los de Allen (1942), citado en Schauenberg (1969). La ausencia de lugares llamados danta o tapir en la zona del altiplano de los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá puede deberse a que estas zonas fueron



FIGURA 6. Dendrograma final de huellas. Las líneas punteadas indican la distancia euclidiana a la cual se unieron las cuatro huellas del individuo C3 y las cinco huellas de C1 que fueron utilizadas como medida de la variabilidad de las huellas de un mismo individuo (“marcadores”). El número de líneas verticales que cruzan las líneas punteadas horizontales (11 o 15, respectivamente) definen el número de individuos presentes en esta muestra.

habitadas densamente por indígenas. En el norte de la Cordillera Occidental hay algunos lugares llamados danta y dos registros de huellas de tapir, uno en la parte central de esta cordillera, en el Cerro Caramanta (De Wild 1994) y otro al sur en los Farallones de Cali (Del Llano 1990). Sin embargo, estos registros pueden corresponder a *T. bairdii*, ya que esta especie puede encontrarse en algunos bosques montanos de la Cordillera Occidental, como por ejemplo, en el PNN Tatamá (E. Londoño, com. pers.). Una verificación de campo en los lugares donde todavía existen bosques montanos (Cavelier & Etter 1995) permitirá estimar la distribución actual de esta especie, así como el tamaño y grado de fragmentación de sus poblaciones.

De los años 50s a los 80s, la cobertura de bosques secundarios (Fig. 4) aumentó en un 489 por ciento para los de dosel alto y en un 175 por ciento para los de dosel bajo, debido principalmente al abandono de pastizales y a su transformación en bosques secundarios. Algunos de los pastizales fueron convertidos en plantaciones forestales en donde se encontraron huellas de danta, aunque no excrementos o señales de ramoneo, lo que sugiere que las dantas solo utilizan este tipo de cobertura vegetal para el tránsito. Los cambios menores se observaron en los bosques maduros y en los páramos. Aunque *T. pinchaque* usa el páramo (Schauenberg 1969, Velasco 1991, Castellanos 1994, Downer 1996), en nuestra área de estudios no se lo incluyó entre los hábitats usados por el tapir debido a que el páramo está intervenido y es usado para la ganadería por ca 25 familias de colonos asentadas entre los 3500 y 3800 m (promedio de 60 vacas/familia). La presencia del ganado ha llevado a colocar cercas entre los límites del bosque y el páramo, para evitar que el ganado ingrese en el bosque y se pierda. Las cercas impiden el paso de *T. pinchaque* hacia el páramo, aunque ocasionalmente se le ha visto en este hábitat (A. Rivera, com. pers.).

DENSIDAD POBLACIONAL.—El análisis de agrupamiento de las 115 huellas sugiere que en las 7000 ha en las cuales se realizó el trabajo, existen entre 11 y 15 individuos y una densidad media de un individuo/551 ± 85 ha. Es importante resaltar que las mediciones realizadas en los senderos de tapir (en las 7000 ha) se asemejan más a un censo que a un muestreo, debido a que las dantas transitan principalmente por los senderos. Este censo permitió obtener información que usualmente se obtiene con muestreos a lo largo de transectos o parcelas distribuidas aleatoriamente, en especial cuan-

do las condiciones topográficas y el comportamiento del animal lo permiten (Burnham *et al.* 1980, Krebs 1989, Buckland *et al.* 1993, Sutherland 1996). En general, los métodos de conteo de huellas dan un estimado relativo de las densidades (Mooty & Karns 1984) y no un número absoluto como en este estudio.

Una limitación del análisis de agrupamiento y del uso de “marcadores” (C1 y C3) es que se puede subestimar el número de individuos cuando dos o más animales tienen huellas de tamaños similares. Es posible que debido a esta limitación se haya subestimado el número de dantas en 1–2 individuos como máximo. Estudios poblacionales que comparan los resultados de análisis de agrupamiento y técnicas de triangulación de tropas de primates han llegado a estimaciones similares de densidad, mostrando la utilidad de los métodos multivariados (Stoner 1994). Análisis estadísticos multivariados (Análisis Canónico) fueron usados para identificar pumas a partir de sus huellas y, mediante técnicas de re-muestreo, se pudo comprobar la utilidad del método de discriminación para diferenciar individuos (Smallwood & Fitzhugh 1993). Este método no fue posible utilizarlo con las huellas de dantas, por carecer de un número suficiente de réplicas.

Un estudio en Ucumarí había reportado la presencia de 4 individuos (un macho, una hembra, un juvenil y un infante) en un área de 1600 ha, con una densidad de un individuo por cada 400 ha (Acosta *et al.* 1996). Esta densidad es mayor que la encontrada en el presente estudio (un ind./551 ha) y que el valor obtenido en el Ecuador por medio de radio telemetría, de un ind./587 ha (Downer 1996). La densidad de *T. pinchaque* (un ind./400–587 ha) es más baja que la de *T. terrestris* (un ind./156–250 ha) y *T. bairdii* (un ind./156–476 ha) en Centro América (Tabla 2). Esta diferencia en las densidades puede deberse a que, de las tres especies, sólo *T. pinchaque* habita en bosques montanos y páramos, mientras que *T. terrestris* y *T. bairdii* habitan en bosques de tierras bajas y sabanas, usualmente más productivos (Proctor 1983).

El incremento del área boscosa entre los años 50s y 80s, como producto del abandono de terrenos por parte de los campesinos debido a la compra de los predios por las Empresas Públicas de Pereira para preservar la cuenca del Río Otún, tuvo un efecto positivo sobre el tamaño de la población de *T. pinchaque*. Los cazadores de la zona afirman que hace 40 años creyeron haber exterminado a la especie y que actualmente ésta es mucho más abundante (N. Monsalve, com. pers.). Adicionalmente, tres de los tapires vistos se encontraron en antiguos

TABLA 2. *Densidades de las tres especies de tapires Neotropicales en diferentes localidades y tipos de vegetación. BHT = Bosque Húmedo Tropical, BST = Bosque Seco Tropical, SB = Sabanas, BM = Bosque Montano, PA = Paramo.*

| Especie | Localidad | Densidad (ha/ind) | Referencia |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| <i>Tapirus terrestris</i> | Perú, Río Tahayo, Amazonia, BHT | 250 | Bodmer, 1989 |
| | Perú, Río Yavarí Mirí, Amazonia, BHT | 166 | Bodmer, 1993 |
| | Brasil, Gran Pantanal, SB | 156 | Schaller, 1983 |
| <i>Tapirus bairdii</i> | Costa Rica, Santa Rosa, BST | 476 | Williams, 1984 |
| | Costa Rica, P.N. Corcovado, BHT | 166 | Naranjo, 1995 |
| | Panamá, Barro Colorado, BHT | 188 | Glanz, 1982 |
| <i>Tapirus pinchaque</i> | Ecuador, P.N. Sangay, BM-PA | 587 | Downer, 1996 |
| | Colombia, Ucumarí, BM | 400 | Acosta <i>et al.</i> 1996 |
| | Colombia, P.N. Los Nevados, BM | 551 | Este estudio |

potreros en los que pastaban vacas y que actualmente son rastrojos y bosques secundarios. Si el tamaño poblacional total de *T. pinchaque* es de mil a dos mil individuos (Asley 1996, Downer 1996, 1997), la población del Parque Ucumarí y las zonas aledañas del PNN los Nevados contendrían del siete al quince por ciento de las dantas de montaña que aún existen.

Aunque en Ucumarí y la zona aledaña del PNN los Nevados sobrevive una pequeña población de *T. pinchaque*, gracias a la protección que dan al bosque las Empresas Públicas de Pereira y la CARDER, la cacería constituye la principal amenaza para la especie en la zona. A pesar del posible incremento del tamaño de la población en la zona de estudio, la especie se encuentra en peligro de extinción (IUCN 1996), debido a la cacería y la pérdida de su hábitats naturales, bosques montanos y páramos (Henderson *et al.* 1991). Es urgente es-

tablecer programas de control y vigilancia para prevenir la cacería de danta y desarrollar proyectos de educación ambiental para concientizar a la población local sobre el valor de esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Wildlife Conservation Society (WCS) y a la Corporación Autónoma Regional del Risaralda (CARDER) por financiar el proyecto; a Carlos Arturo Mejía por las correcciones del manuscrito; a todos los habitantes del páramo de Cortaderal por su colaboración, sin la cual este proyecto no hubiera sido posible. Queremos agradecer de una forma muy especial a Javier Monsalve (Guardabosque de las Empresas Públicas de Pereira) y Noel Monsalve por hospedarnos y ser nuestros guías en el campo. Javier Ahumada ayudó en el trabajo de campo. Don Carlos Carvajal y la gente de la Pastora colaboraron con el apoyo logístico. Mery Santos elaboró los mapas y Orlando Martínez asesoró en la estadística.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA, H., J. CAVELIER, AND S. LONDOÑO. 1996. Aportes al conocimiento de la biología de la danta de montaña *Tapirus pinchaque* en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica* 28: 258-265.
- ASLEY, M., J. E. NORMAN, AND L. STROSS. 1996. Phylogenetic analysis of the perisodactylan family Tapiridae using mitochondrial cytochrome c oxidase (COII) sequences. *J. Mammal. Evol.* 3: 315-326.
- BODMER, R. E. 1989. Frugivory in amazonian ungulates. Doctoral dissertation, University of Cambridge, Cambridge, England. 158 pp.
- , P. E. PUERTAS, L. A. MOYA, AND T. G. FANG. 1993. Evaluación de las poblaciones de tapir de la Amazonia Peruana: fauna en camino de extinción. *Boletín de Lima* 88: 33-42.
- BROOKS, D. M., R. E. BODMER, AND S. MATOLA. 1997. Tapirs, Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, England.
- BUCKLAND, S. T., D. R. ANDERSON, K. P. BURNHAM, AND J. L. LAAKE. 1993. Distance sampling estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London, England.
- BURNHAM, K. P., D. R. ANDERSON, AND J. L. LAAKE. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildl. Monogr.* 72: 8-201.
- CASTELLANOS, A. 1994. El Tapir Andino (*Tapirus pinchaque*): crianza de un ejemplar en el bosque protector Pasochoa y notas ecológicas en el Parque Nacional Sangay. Tesis de licenciatura en ciencias de la educación. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 62 pp.
- CAVELIER, J., AND A. ETTER. 1995. Deforestation of montane forest in Colombia as result of illegal plantations of

- opium (*Papaver somniferum*). In S. P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, and J. L. Luteyn (Eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forest, pp. 541–550. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- CLEEF, A. M., O. J. RANGEL, and S. SALAMANCA. 1983. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque los Nevados. In T. van der Hammen, A. P. Preciado, and P. Pinto (Eds.). Studies on neotropical andean ecosystems, pp. 150–173. J. Cramer, Vaduz, Germany.
- DEFLER, T. 1981. The density of *Alouatta seniculus* in the eastern llanos of Colombia. *Primates* 22: 564–569.
- , AND D. PINTOR. 1985. Censusing primates by transect in a forest of known primate density. *Int. J. Primatol.* 6: 243–259.
- DEL LLANO, M. 1990. Los páramos de los Andes: exploración ecológica integrada en la alta montaña ecuatorial. Montoya & Araujo, Bogotá, Colombia.
- DE WILDE, A. H. 1994. Caramanta, un proyecto para la creación de un nuevo parque nacional natural. In J. Cavelier and A. Uribe (Eds.). Resúmenes del Simposio Nacional “Diversidad biológica, conservación y manejo de los ecosistemas de montaña en Colombia”, pp. 33. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- DOWNER, C. C. 1996. The mountain tapir, endangered “flagship” species of the high Andes. *Oryx* 30: 45–58.
- . 1997. Status and action plan of the mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*). In D. M. Brooks, R. E. Bodmer, and S. Matola (Eds.). Tapirs, status survey and conservation action plan, pp. 10–22. IUCN/SSC Tapir specialist group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, England.
- GENTRY, A. H. 1992. Diversity and floristic composition on Andean forests of Peru and adjacent countries: Implications for their conservation. *Memorias del Museo de Historia Natural (Lima)* 21: 11–29.
- GLANZ, W. E. 1982. Fauna de mamíferos terrestres de la isla Barro Colorado: censos y cambios a largo plazo. In E. G. Leigh, Rand A. S., and Windsor D. M. (Eds.). *Ecología de un bosque tropical*, pp. 523–536. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- GRUBB, P. J. 1977. Control of forest growth and distribution on wet tropical mountains: with special reference to mineral nutrition. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 8: 83–107.
- HENDERSON, A., P. CHURCHILL, AND J. LUTEYN. 1991. Neotropical plant diversity. *Nature* 229: 44–45.
- HERSHKOVITZ, P. 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: 465–496.
- HOFSTEDÉ, R. 1995. Effects of burning and grazing on a Colombian páramo ecosystem. Hugo de Vries-Laboratory, University of Amsterdam, Kruislaan, The Netherlands.
- IUCN. 1996. IUCN Red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, England.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, New York, New York.
- LONDOÑO, E. M. 1994. Parque regional natural Ucumari, un vistazo histórico. In Rangel O. J. (Ed.). *Ucumari un caso típico de la biodiversidad biótica Andina*, pp. 25–38. CARDER, Pereira, Colombia.
- MARCHANT, J. H. 1994. The new breeding bird survey. *British Birds* 87: 26–28.
- MOOTY, J., AND P. D. KARNIS. 1984. The relationship between white-tailed deer track counts and pellet-group surveys. *J. Wildl. Manage.* 48: 275–279.
- NARANJO, E. J. 1995. Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4: 20–30.
- PODANI, J. 1994. *Multivariate data analysis in ecology and systematics: A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package*. SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands.
- PROCTOR, J. 1983. Tropical forest litterfall. In S. L. Sutton, T. C. Whitmore, and A. C. Chadwick (Eds.). *Tropical rain forest ecology and management*, pp. 83–113. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.
- RANGEL, O. J. 1994. Vegetación del parque regional natural Ucumari. In Rangel O. J. (Ed.). *Ucumari un caso típico de la biodiversidad biótica Andina*, pp. 25–38. CARDER, Pereira, Colombia.
- SCHALLER, G. B. 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arquivos de Zoologia* 31: 1–36.
- SCHAUENBERG, P. 1969. Contribution à l'étude du *Tapir pinchaque*, *Tapirus pinchaque* Roulin 1829. *Rev. Suisse. Zool.* 76: 211–256.
- SMALLWOOD, K. S., AND E. L. FITZHUGH. 1993. A rigorous technique for identifying individual mountain lions *Felis concolor* by their tracks. *Biol. Conserv.* 65: 51–59.
- SMITH, A. P., AND T. P. YOUNG. 1987. Tropical alpine plant ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18: 137–158.
- STONER, K. 1994. Population density of the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*) at La Selva biological reserve, Costa Rica: A new technique to analyze census data. *Biotropica* 26: 332–340.
- SUTHERLAND, W. J. 1996. Mammals. In W. J. Sutherland (Ed.). *Ecological census techniques*, pp. 260–280. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- VELASCO, E. 1991. Distribución y uso de la fauna paramuna en los departamentos del Valle y Cauca, Colombia. Tesis de Maestría, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, 132 pp.
- VERWEIJ, P. A. 1995. Spatial and temporal modelling of vegetation patterns. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences ITC, Enschede, The Netherlands.
- WILLIAMS, K. D. 1984. The Central American tapir (*Tapirus bairdii*) in northwestern Costa Rica. Ph.D dissertation. Michigan State University, East Lansing, Michigan. 84 pp.
- WITTE, H. J. 1993. Distribución estacional y altitudinal de la precipitación, la temperatura y la humedad en el transecto Parque los Nevados (Cordillera Central, Colombia). Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia.
- WOODWELL, M. G., J. E. HOBBIE, R. A. HOUGHTON, J. M. MELILLO, B. MOORE, B. J. PETERSON, AND G. R. SHAVER. 1983. Global deforestation: Contribution to atmospheric carbon dioxide. *Science* 222: 1081–1086.