

APORTES AL USO DE COBERTURAS DE LA DANTA DE TIERRAS BAJAS, *Tapirus terrestris colombianus* HERSHKOVITZ 1954 (PERISSODACTYLA: TAPIRIDAE) EN LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA EN LAS CUENCAS RÍO ANCHO Y PALOMINO – NORTE DE COLOMBIA*

Tania Marisol González-D.¹, Franz Kaston Florez², Dolors Armenteras P³

Resumen

En la Sierra Nevada de Santa Marta se encuentra la danta colombiana, subespecie endémica que presenta una alta vulnerabilidad a la extinción local, debido principalmente a la pérdida de hábitat y la cacería. En el presente estudio se evaluó el uso de coberturas de la danta colombiana en las cuencas Río Ancho y Palomino (Sierra Nevada de Santa Marta), mediante el uso de telemetría, seguimiento en campo y análisis de coberturas vegetales. Se encontró que las dantas tienden a permanecer constantemente en los mismos parches, los cuales están conformados por un mosaico de coberturas de bosque húmedo y vegetación secundaria. Por otra parte, el rango de acción general para la especie mostró ser amplio, respecto a otros rangos calculados para la especie, con áreas cerca a las 200 ha. Este tipo de estimativos son de gran importancia para aportar al conocimiento de la ecología de la especie y determinar cuáles son sus requerimientos de coberturas, información trascendente para desarrollar acciones de conservación exitosas.

Palabras clave: danta, uso de coberturas, preferencia de coberturas, rango de acción, telemetría.

CONTRIBUTIONS TO THE LAND COVER USE BY THE LOWLAND TAPIR, *Tapirus terrestris colombianus* HERSHKOVITZ 1954 (PERISSODACTYLA: TAPIRIDAE) IN THE SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA IN THE BASINS OF ANCHO AND PALOMINO RIVERS - NORTHERN COLOMBIA

Abstract

The Colombian tapir is found in the Sierra Nevada de Santa Marta; it is an endemic subspecies that presents high risk of vulnerability of local extinction, because of habitat loss and hunting. This study assessed the coverage use of the Colombian tapir in the basins of the Ancho and Palomino (Sierra Nevada de Santa Marta)

* FR: 20-V-2013. FA: 25-III-2014.

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. E-mail: taniamarisolg@gmail.com; tmgonzalezd@unal.edu.co

² Fundación Nativa. E-mail: fkaston@nativa.org www.nativa.org

³ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. E-mail: darmenterasp@unal.edu.co

CÓMO CITAR:

GONZÁLEZ-D., T.M., FLÓREZ, F.K. & ARMENTERAS P., D., 2014.- Aportes al uso de coberturas de la danta de tierras bajas, *Tapirus terrestris colombianus* Hershkovitz 1954 (Perissodactyla: Tapiridae) en la Sierra Nevada de Santa Marta en las cuencas río Ancho y Palomino - norte de Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 18 (1): 125-137.

rivers using telemetry and field follow-up, and analysis of vegetal coverage. It was found that the tapir tends to stay in the same patches, which are conformed by a mosaic of rainforest and secondary vegetation. On the other hand, the general action ranges for the species showed to be wide in comparison to other ranges calculated for the species with an area close to 200 ha. This kind of calculations is important to provide knowledge of the species' ecology and to establish their coverage requirements, which is important information to develop successful conservation actions.

Key words: tapir, coverage use, coverage preference, home range, telemetry.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el hombre utiliza la tierra y sus recursos transformando los ambientes naturales. Una de las principales perturbaciones es la pérdida de hábitat por cambios en el uso del suelo con fines agropecuarios, de extracción de maderas y otros (OJASTI & DALLMEIER, 2000). Estos procesos ocasionan que se destruya gran parte de la cobertura vegetal natural, provocando fragmentación, definida como un proceso de división de un hábitat continuo en fragmentos o parches, como consecuencia de procesos de cambio de uso del suelo (FAHRIG, 2003) en consecuencia, también se crea efecto de borde, definido como los efectos sobre los fragmentos, como la penetración de la luz y el viento, ocasionando cambios en el microclima (GASCON *et al.*, 2000), produciendo parches de bosque embebidos en matrices de pastos y cultivos, reduciendo de esta manera la oferta de hábitats para las especies animales, ocasionando que mucha de la fauna silvestre que habita dichos bosques quede aislada en los fragmentos y desaparezca con el tiempo, debido a que no pueden mantener poblaciones mínimas viables por falta de recursos para su supervivencia (MONTENEGRO, 2009; OJASTI & DALLMEIER, 2000).

La subespecie *Tapirus terrestris colombianus* Hershkovitz, 1954, se distribuye en el norte de Colombia, en la vertiente oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta, confinada a las cuencas de los ríos Jerez, San Salvador, Naranjal, La Cristalina, Mamaice y Palomino dentro del Municipio de Dibulla en el departamento de la Guajira Colombia, a una altitud que va desde los 300 m hasta los 1300 m aproximadamente (FLOREZ, 2008). Además de este pequeño rango, se conocen algunos registros en los departamentos de Magdalena, Córdoba, atlántico (actualmente extinta) y Antioquia (ARIAS ÁLZATE *et al.*, 2009; HERSHKOVITZ, 1954). Esta subespecie generalmente habita zonas con abundantes fuentes de agua y coberturas vegetales boscosas conservadas, con parches de bosque secundario, debido a que así obtiene una mayor disponibilidad de alimento, agua y sitios de refugio, de acuerdo a lo encontrado en estudios de uso de hábitat para la especie en del noreste antioqueño colombiano (ARIAS ÁLZATE *et al.*, 2009).

La danta colombiana se encuentra categorizada según la IUCN como En Peligro Crítico (CR) y se incluye en el apéndice II del CITES (ARIAS ÁLZATE *et al.*, 2009). Sin embargo, dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) en Colombia se encuentra pobremente representada, encontrándose tan solo en partes del PNN

Sierra Nevada de Santa Marta (MONTENEGRO, 2005), sin que se conozca información acerca de las áreas de hábitat críticas para su supervivencia. Tampoco hay estudios a nivel poblacional, aunque sí se han implementado estrategias de conservación para reducir sus amenazas, mediante la educación ambiental y la participación comunitaria, como la que ha realizado la Fundación Nativa.

El hábitat de un animal, en términos generales, es el lugar donde vive, y en el cual están presentes los recursos elementales para la supervivencia y reproducción como comida, agua, refugio, cubierta vegetal y, en donde los animales se han adaptado para hacer frente a los fenómenos climáticos, competidores y depredadores (MORRISON *et al.*, 2006). La selección de hábitat es un proceso que involucra la preferencia de características ambientales, biológicas y ecológicas específicas que debe tener el entorno, la cual provoca que un área determinada sea la elegida para vivir por los individuos de una especie particular (MORRISON *et al.*, 2006). El estudio de la selección de hábitat implica la caracterización de su estructura, respecto a vegetación, topografía, fuentes de agua, entre otros, y de factores ambientales como el clima y la precipitación, además de estudiar las interacciones entre el hábitat y las poblaciones naturales que allí habitan y su relación con las actividades humanas (BAASCH *et al.*, 2010).

De acuerdo con esto, el estudio de la selección de hábitat por parte de determinados organismos, puede permitir identificar y hacer una planificación de las áreas importantes para la conservación (BAASCH *et al.*, 2010), seleccionar las especies prioritarias para el manejo, caracterizar los impactos ambientales y los usos del suelo, llevar a cabo acciones de mejoramiento de hábitats por medio de estrategias de restauración, planes de manejo sostenible, entre otros (OJASTI & DALLMEIER, 2000).

La mayoría de estudios de selección de hábitat utilizan métodos de rastreo de la fauna silvestre, con el fin de registrar sus patrones de uso. Entre los métodos de rastreo de mamíferos no voladores se encuentra la radiotelemetría, que permite cuantificar los movimientos de un animal, proporcionando información sobre las áreas utilizadas y su localización (MORRISON *et al.*, 2006; MANLY *et al.*, 2002). Esta información se complementa con búsquedas directas en campo mediante el seguimiento de signos de presencia, los cuales pueden ser huellas, heces, defecaderos, dormideros, restos de presas (MORRISON *et al.*, 2006).

El objetivo de este estudio es evaluar el uso de coberturas de la danta colombiana en las cuencas Río Ancho y Palomino en la Sierra Nevada de Santa Marta, mediante el uso de telemetría, seguimiento en campo y análisis de coberturas vegetales, considerando que el estudio de coberturas vegetales es un componente fundamental en la diferenciación de hábitats.

MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio está localizada en la vertiente norte de La Sierra Nevada de Santa Marta, en las cuencas Río Palomino en el departamento del Magdalena y la cuenca Río Ancho en el departamento de La Guajira, abarcando alturas desde 0 a 2.000 m de

altitud, y con una extensión total aproximada de 165.700 hectáreas (Figura 1). Esta área abarca una región heterogénea de coberturas vegetales, con bosques húmedos con poca intervención y dosel continuo, vegetación secundaria y arbustales con baja intervención (FLOREZ *et al.*, 2008). En el área se encuentran pequeñas poblaciones indígenas y la reserva Buenavista de propiedad de la Fundación Nativa.

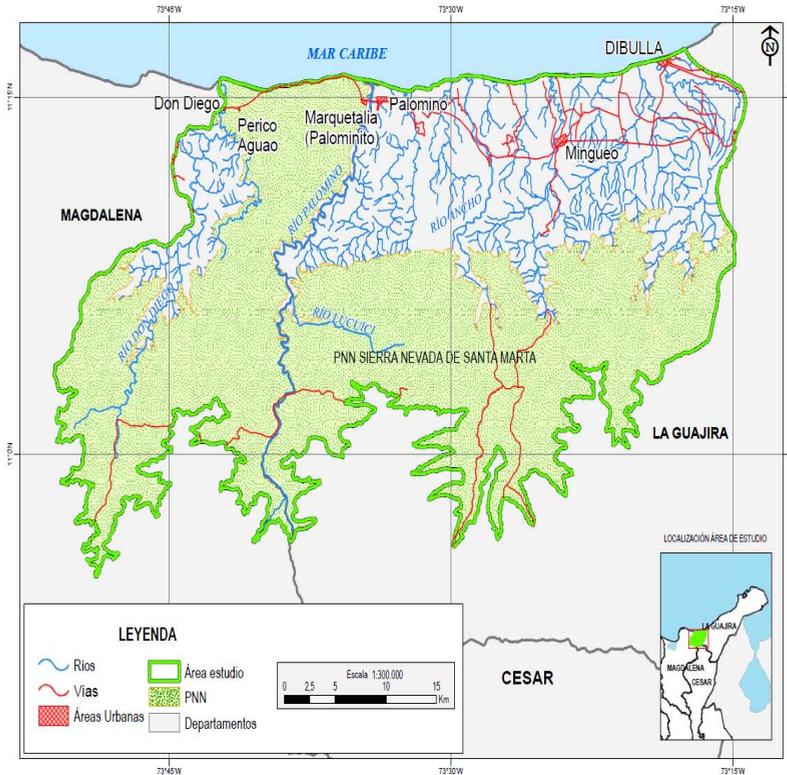


Figura 1: Mapa área de estudio cuentas Rio Ancho y Palomino

Fuentes de datos y análisis

En el mes de abril del año 2011, Fundación Nativa con el apoyo de Corpoguajira, capturó un individuo macho de danta colombiana en la Reserva Buenavista, mediante la utilización de perros de campesinos cazadores de la zona, acompañados de indígenas Kogi y Arhuacos, y veterinarios especializados en manejo de fauna silvestre. El individuo fue anestesiado utilizando dardos y pistola de aire Daninject®, para ser equipado con un collar de telemetría satelital, el cual suministró información de ubicación geográfica, altitud y fecha del individuo cada 7 días con aproximadamente 3 registros al día, entre los meses de abril y julio del año 2011. Adicionalmente, se realizó una salida de campo de 20 días en septiembre de 2012 a la Reserva Buenavista, en la cual se realizaron recorridos diarios diurnos de 5 horas de duración, para un total de 44 horas de búsqueda, en las cuales, con base al conocimiento local y a una salida previa de reconocimiento, se hizo un seguimiento

de rastros como huellas, heces, comederos y dormideros, para delimitar los caminos utilizados por las dantas (Figura 2). Con la utilización de un GPS marca Garmin, modelo GPSMAP 62s S® se marcaron los senderos durante todos los recorridos y se geoposicionaron las zonas de alimentación, descanso, heces y huellas. Durante dichos recorridos, se realizaron observaciones de los recursos utilizados por la especie, como diferentes tipos de plantas que utilizaba como alimento

Con el software geográfico Arcgis 10, teniendo como insumo inicial la clasificación de coberturas vegetales hecha por la Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta (2010) (Figura 3) y los puntos arrojados por el collar de telemetría, se identificaron los tipos de cobertura usados por el individuo y el área proporcional de cada tipo de cobertura, para determinar su posible selección, es decir, si la especie prefiere o evita cierto tipo de coberturas en función de su disponibilidad (área). Para ello, se realizó una prueba χ^2 (ji-cuadrado) de bondad de ajuste, con el programa R versión 2.15.2, con la hipótesis nula que la especie utiliza cada tipo de cobertura en proporción a su disponibilidad, dentro de la zona de estudio, para lo cual se contrastaron el número de registros observados con los esperados obtenidos estadísticamente y, se construyeron intervalos de confianza de *Bonferroni* para cada proporción teórica de ocurrencia (DASGUPTA & ALLDREDGE, 2000; NEU *et al.*, 1974).

Además, se realizaron estimaciones del rango de acción del individuo, con el programa R versión 2.15.2, utilizando el método kernel, el cual es un método estadístico no paramétrico que estima la densidad de probabilidad de un conjunto de puntos, es decir, estima la probabilidad de ubicación de un animal de acuerdo a unas coordenadas (x, y), obteniéndose el área mínima en la que la probabilidad para ubicar el animal es igual a un valor específico (RODGERS & KIE, 2007). Este método tiene como ventaja sobre otros métodos como el Mínimo Polígono Convexo (MPC), que al seleccionar porcentajes, reduce el efecto de valores atípicos, evitando que se incluyan áreas que no están siendo utilizadas por los animales (ACKERMAN *et al.*, 1990).

RESULTADOS

Seguimiento de huellas y delimitación de caminos

En los recorridos diarios realizados durante la salida de campo, se registraron diferentes senderos utilizados por las dantas, los cuales se caracterizan por su apariencia de túneles entre la vegetación y están rodeados por quebradas y ríos que ofrecen recurso hídrico para las dantas; se identificaron 7 caminos principales (Figura 2): *campamento Buenavista-Poza de las dantas*, *Poza de las dantas-Filo de la Herradura*, *campamento Buenavista-Chorro Naranjal*, *campamento Buenavista-Buenhaga*, *Buenhaga-comedero aguacate*, *campamento Buenavista-limite cultivo café*.

El sendero *campamento Buenavista-Poza de las dantas*, se caracterizó por tener coberturas vegetales boscosas, de vegetación secundaria y mosaicos de pastos y vegetación secundaria. También se identificaron comederos de danta, caracterizados por presentar trocos jóvenes consumidos y ramoneados en su corteza, además de huellas; al igual que dormideros, los cuales se ubicaban en zonas planas de los filos de las montañas, donde también se encuentra disponible vegetación para su

alimentación. El sendero *Poza de las dantas-Filo de la Herradura*, se caracterizo por tener coberturas vegetales boscosas, de vegetación secundaria, cultivos de plátano guineo, yuca y café y pastos, en este sendero se identificaron también varios dormitorios, presencia de huellas y heces. El camino campamento *Buenavista-Chorro Naranja*, se caracterizo por presentar coberturas vegetales boscosas y de vegetación secundaria, este camino presento una buena cantidad de huellas. Los senderos *campamento Buenavista-Buenhaga* y *Buenhaga-comedero aguacate*, se caracterizaron por presentar vegetación de bosque y secundaria, con gran presencia de plantas de plátano guineo y aguacate, comederos y huellas.

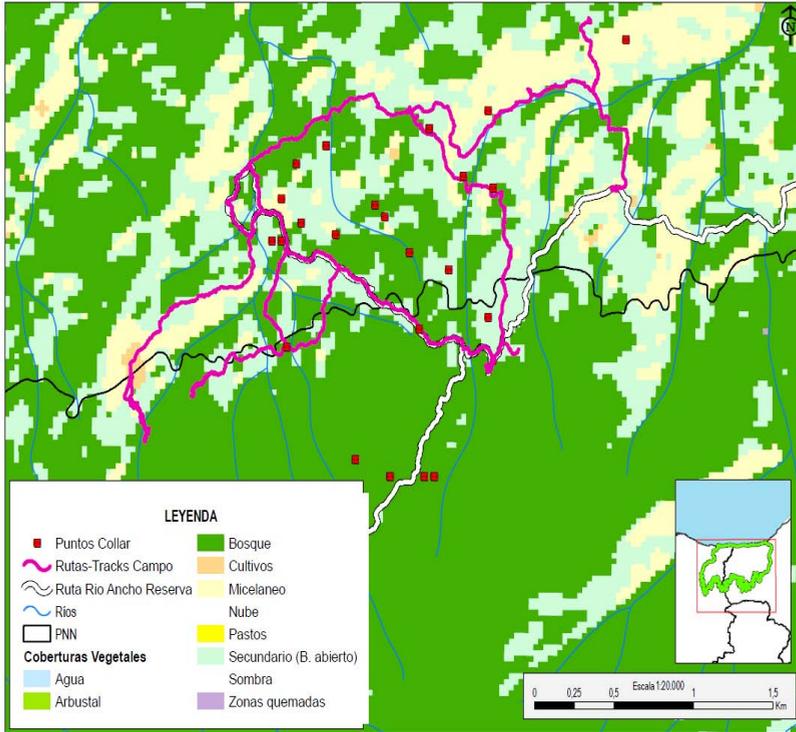


Figura 2. Distribución de los puntos de collar y los senderos seguidos en campo.

Disponibilidad y uso de coberturas

Con base a la clasificación de coberturas vegetales de la Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta (2010), se identificaron 10 tipos de coberturas en la zona de estudio: (a) agua: 513,37 ha, (b) arbustal: 2.301,16 ha, (c) bosques: 82.775 ha, (d) cultivos: 18.878,80 ha, (e) misceláneo (mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales): 25.082 ha, (f) nubes: 31,25 ha, (g) pastos: 6.771,67 ha, (h) vegetación secundaria: 28.676 ha, (i) sombra: 193,05 ha y (j) zonas quemadas: 468,73 ha, para una extensión total de 165.700 ha (Figura 3).

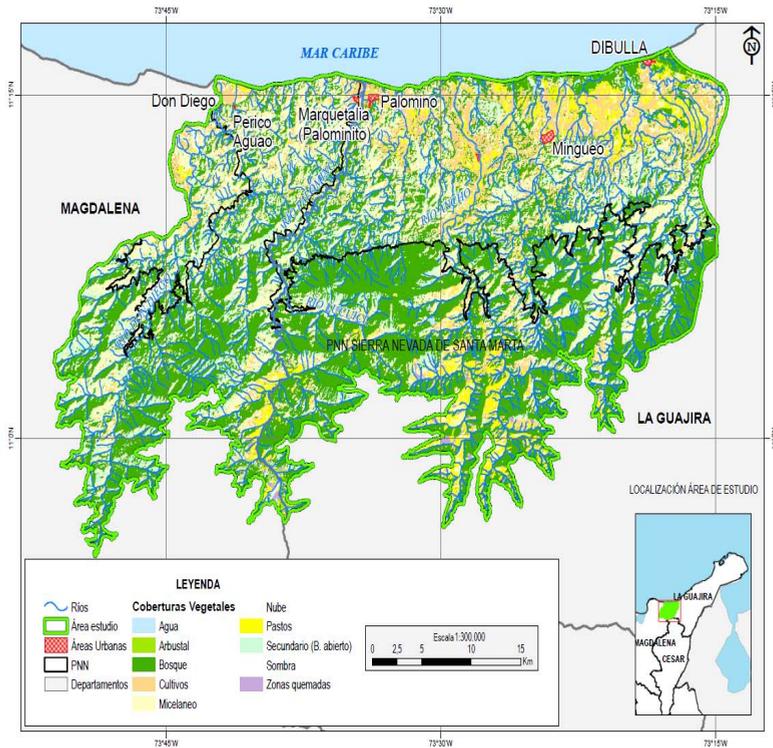


Figura 3. Coberturas vegetales en la zona de estudio, editado de: Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta, año 2010.

La información suministrada por el collar de telemetría se cruzó con las coberturas más representativas, para conocer en qué tipo de cobertura se encontraba cada observación, resultando que de las 43 observaciones logradas; 24 se encontraron en la cobertura de bosque húmedo, 15 en vegetación secundaria y 4 observaciones en el misceláneo. La prueba de χ^2 (ji-cuadrado) de bondad de ajuste, realizada con la proporción de superficie de cada tipo de cobertura sobre el total del área de estudio y con los puntos de collar observados y esperados en cada cobertura, arrojó un valor de 9,35, con 2 grados de libertad y un p-valor de 0,0093 (Tabla 1), concluyendo a un nivel de significancia del 5% (p-valor < 0,05) que el número esperado de observaciones en cada cobertura difiere significativamente del número esperado de acuerdo a su disponibilidad (extensión en cada cobertura), mostrando que el individuo de estudio tiene preferencia por alguno de los tipos de coberturas. La prueba ji-cuadrado mostró en general que existen diferencias entre disponibilidad y uso de las coberturas.

Tabla 1. Prueba ji-cuadrado de bondad de ajuste, valor ji-cuadrado de 9,35, con 2 grados de libertad y un p-valor de 0,009323. Valores de la superficie total en hectáreas (ha).

Tipo de cobertura	Superficie total	Proporción de la superficie total	Número de puntos observados	Número de puntos esperados	Proporción de ocurrencia	Intervalo de confianza para la proporción de ocurrencia (confianza 95%)
Bosque	82775,74	0,61	24	26,07	0,56	$0,42 \leq p1 \leq 0,792$
Misceláneo	28676,71	0,21	4	9,03	0,09	$0,055 \leq p2 \leq 0,365$
Secundario (B. abierto)	25082,09	0,18	15	7,90	0,35	$0,036 \leq p3 \leq 0,332$

Ji-cuadrado = 9,350503, con dos grados de libertad, con p-valor = 0,009323182

Los intervalos de confianza *Bonferroni* construidos a partir de los porcentajes de disponibilidad de cada cobertura, indican con una confianza del 95% que la proporción de ocurrencia de la cobertura de vegetación secundaria, es significativamente mayor que la proporción estimada por la disponibilidad de este tipo hábitat (la proporción observada es mayor que el límite de confianza superior), indicando que la danta selecciona la cobertura de vegetación secundaria. Por otra parte, para los otros dos tipos de cobertura se acepta de manera general la hipótesis nula al 5% de significancia que la especie utiliza cada tipo de cobertura en proporción a su disponibilidad dentro del área de estudio, ya que la proporción observada en ambos casos (Bosque y Misceláneo) se encuentra dentro del intervalo de confianza del 95% (Tabla 1).

Por otra parte, la evaluación del rango de acción mediante el método kernel, arroja áreas estimadas de 16.987 ha para un porcentaje de 95 y 1.973 ha para un porcentaje de 50 (Figura 4). En este caso, por ejemplo, que exista un porcentaje de 95, hace referencia a que hay una posibilidad del 95% de encontrar el animal dentro de esa zona (RODGERS & KIE, 2007).

Respecto al error estimado asociado a los cálculos de rango de acción con el estimativo kernel, se consideró un parámetro de suavizado de ancho fijo igual a $h = \sigma \times n^{-1/6}$, que supone que los datos tienen una distribución normal bivariada, que capta los patrones importantes de los datos, dejando fuera el ruido (CALENGE, 2011).

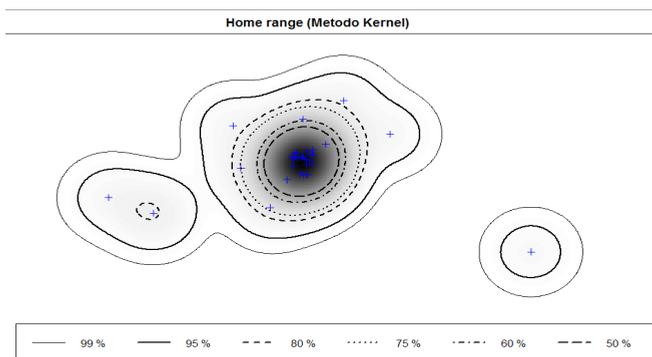


Figura 4: Porcentajes de rango de acción estimados con el método kernel.

DISCUSIÓN

Aproximadamente el 50% del área de estudio (82.800 ha) corresponde a cobertura de bosque, siendo este tipo de cobertura la que presenta un mayor tamaño y un mayor número de observaciones directas de rastros y de registros de presencia del individuo, 24 datos de collar, correspondientes a 55,8% del total de observaciones, lo que significa una selección del tipo de cobertura proporcional a su oferta e implica que este tipo de cobertura es importante para la presencia de la danta colombiana en la zona, donde, junto con la cobertura de vegetación secundaria, puede llevar a cabo sus hábitos ecológicos, como forrajeo. Esto concuerda con lo encontrado por ARIAS ÁLZATE *et al.* (2009), quienes reportaron que esta especie se encuentra mayormente en bosques primarios de gran tamaño, con algunos parches de bosque secundario, además de encontrarse también en ecosistemas rodeados por rastrojos, potreros y zonas de cultivo.

Respecto a los senderos delimitados en campo, se observó que encierran los puntos de ubicación arrojados por el collar de telemetría, constatando de esta manera la presencia de esta especie en la zona de estudio y mostrando efectividad en los datos proporcionados por el collar de telemetría (Figura 2).

Respecto al error estimado asociado a la colecta de estos puntos por el collar, se conoce que la empresa francesa Argos, quienes reciben la señal del satélite, calcula la posición de un punto con mínimo 4 mensajes de calidad correcta dentro de una pasada del satélite, debido a esto, es posible que exista un error asociado a la colecta de los datos de magnitud incierta, debida a las densas coberturas boscosas que se encuentran en la zona de estudio (FLORA & FAUNA CHILE LTDA, 2012).

La ubicación constante de dichos caminos puede deberse a que las dantas tienden a permanecer en una misma zona y frecuentan los mismos senderos formando caminaderos entre la vegetación como mencionan ARIAS ÁLZATE (2008) y RICHARD & JULIÁ (2000). Tal fidelidad puede explicarse por la distribución de los ríos y pozas (Figura 2) donde los tapires establecen depósitos de materia fecal, y posiblemente también descansan y se refrescan (ARIAS ÁLZATE, 2008; RICHARD *et al.*, 2000 (b)).

La mayoría de los senderos utilizados por las dantas tienen apariencia de túneles entre la vegetación, que recorren mosaicos de coberturas vegetales, encontrándose áreas con bosque húmedo, vegetación secundaria y mosaicos de pastos y cultivos. Lo anterior ocurre porque tal heterogeneidad de coberturas les ofrece una mayor disponibilidad de alimento durante todo el año según las épocas de floración de la vegetación y el clima. Además, esta oferta variada de coberturas puede brindar la posibilidad de diferentes sitios de refugio.

Con base en la información cartográfica analizada, se observa que *Tapirus terrestris colombianus* habita generalmente zonas con coberturas vegetales boscosas conservadas o en recuperación, con parches de vegetación secundaria, posiblemente para cumplir sus requerimientos ecológicos y comportamentales, como alimentación, refugio y oferta hídrica, mostrando una gran capacidad de responder a la heterogeneidad espacial, como menciona COELHO *et al.*, (2008) para el tapir de tierras bajas. Se tiene conocimiento que la presencia de coberturas vegetales densas, es decir, con vegetación abundante y conservada, están directamente relacionadas con la distribución y abundancia de las dantas,

porque proveen alimento y agua, también se ha mencionado que estos mamíferos prefieren coberturas con vegetación secundaria, debido a que estas pueden ser densas también y proveer una mayor disponibilidad y diversidad de alimento (ARIAS ÁLZATE *et al.*, 2009).

El hecho de que la danta colombiana se encuentre en un variado tipo de coberturas vegetales, muestra que la especie ha hecho frente a los procesos de cambio de paisaje que ha sufrido la sierra nevada. Posiblemente se trate de una especie con nicho amplio, aprovechando de esta manera los recursos y tratando de mantener su población. Adicionalmente, en la fase de campo se observó que todas las coberturas de la zona de estudio son de fácil acceso y no presentan barreras geográficas considerables, además, todos los registros de presencia y las observaciones directas de los rastros se encuentran alejados de asentamientos humanos y vías de acceso como carreteras.

Con las coberturas analizadas en este estudio, según la clasificación de coberturas vegetales de la Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta (2010) y los datos de collar, se obtuvo que el número esperado de observaciones del individuo en cada cobertura difiere significativamente del número esperado de acuerdo a su extensión, sugiriendo para el animal de estudio que existe preferencia por alguno de los tipos de coberturas; de esta manera, la danta tiene una gran ocurrencia en los tipos de cobertura de bosque y vegetación secundaria y, menores ocurrencias en las coberturas misceláneas (pastos y cultivos), además de encontrarse que la ocurrencia está relacionada con la disponibilidad, debido a que hay una mayor cantidad de observaciones en la cobertura que tiene mayor extensión, en este caso, la cobertura boscosa. Además, según los intervalos de confianza *Bonferroni* (Tabla 1), se observa que la danta tiene una mayor preferencia o selección por la cobertura de vegetación secundaria, posiblemente y como se menciono antes, a la variada oferta alimenticia y de recursos que puede proveer esta vegetación. Asimismo, se encontraron observaciones en otros tipos de coberturas como mosaicos de pastos y cultivos (misceláneos), heterogeneidad que posiblemente favorece la oferta y disponibilidad de alimento en diferentes épocas climáticas.

En los estudios de rango de acción, como se mencionó anteriormente, los valores kernel 50% son utilizados como áreas centrales de actividad (Figura 4), es decir, son las áreas utilizadas con mayor frecuencia (KAUHALA & AUTTILA, 2010). De acuerdo con esto, un kernel de 50% para los puntos de collar, tiene una extensión aproximada de 1.973 ha, indicando que la danta no está seleccionando un hábitat aleatoriamente, sino que prefieren algunos hábitats o zonas a otras y, que tiene un área determinada como hábitat central (de acuerdo a la frecuencia de la toma de datos), restringiéndose enormemente, posiblemente porque en esa zona encuentra los tipos de coberturas que mas la afectan como el bosque y la vegetación secundaria, además de encontrar cerca cuerpos de agua.

CONCLUSIONES

La telemetría es una herramienta muy útil en el seguimiento de fauna silvestre, debido a que se puede determinar con cierta precisión las ubicaciones de un animal por largos periodos de tiempo. No obstante, es una herramienta de altos costos, por el equipo y la recepción de la información. Además de tener errores asociados a la

colecta de los datos (recepción de la información), debido posiblemente a las densas coberturas boscosas que se encuentran en la zona de estudio. Adicionalmente, el uso de herramientas SIG es de gran ayuda en la interpretación y análisis de los componentes espaciales, como es el caso de las coberturas vegetales, su distribución y tamaño, y en el análisis espacial de los rangos de acción de fauna silvestre.

En general, se observó que las dantas presentes en el área de estudio tienden a encontrarse constantemente en las mismas zonas, frecuentando los mismos senderos, que recorren un mosaico de coberturas vegetales que incluyen bosque húmedo, vegetación secundaria y misceláneos (pastos y cultivos), ofreciendo disponibilidad, diversidad de alimento y zonas de refugio; además se evidencia que las dantas en la zona tienen una gran capacidad de respuesta y adaptación a la heterogeneidad espacial hecha por el hombre.

No obstante, según el análisis de la frecuencia de visitas/permanencia, es claro que las dantas tienen una gran ocurrencia en los tipos de cobertura de bosque y vegetación secundaria. Y según la prueba Ji-cuadrado, se observa una selección por la cobertura de vegetación secundaria, debido a que allí encuentran varios de los recursos de los cuales se alimentan.

También, se observó que el recurso hídrico puede afectar enormemente la presencia de las dantas, pues en el agua llevan a cabo una gran parte de sus comportamientos como especie: defecar, nadar, comportamiento pre-nupcial y copula (MONTENEGRO, 1998; PADILLA & DOWLER, 1994), lo que se vio plasmado en la asociación entre los senderos por los que transita la especie y los cursos y cuerpos de agua. Adicionalmente, el agua favorece el crecimiento de la vegetación circundante, que les ofrece alimento y protección.

El rango de acción estimado para *Tapirus terrestris colombianus* es amplio respecto a otros rangos calculados para la especie en el noreste antioqueño colombiano (ARIAS ÁLZATE, *et al.*, 2009) con áreas cerca a las 200 ha, y a rangos calculados para el género, con áreas entre 150 y 400 ha (TOBLER *et al.*, 2009). En este estudio, la danta colombiana tiene un rango de acción de 15.000 ha aproximadamente, abarcando dos grandes cuencas que ofrecen coberturas de bosque húmedo y vegetación secundaria aptos para la supervivencia de la especie. Adicionalmente, las extensiones aproximadas para las zonas centrales de actividad o núcleo, concebidas por medio del estimativo kernel, muestran que la mayoría de registros se encuentran en un 12% aproximadamente del área de acción total, mostrando que la especie prefiere algunas zonas sobre otras.

En general, las estimaciones de los rangos de acción de la fauna silvestre son de gran importancia para aportar al conocimiento de la ecología de la especie y, determinar cuáles son sus requerimientos de coberturas, para de esta manera desarrollar acciones de conservación que incluyan estas características, que en últimas ayudaran a la supervivencia de la especie y sus poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá y al Programa Semilleros de Investigación de la DIB por la financiación del proyecto. Al Laboratorio de Ecología del Paisaje y Modelación de Ecosistemas – ECOLMOD, por el suministro de material

cartográfico y, el préstamo de equipos y software. A Carol Franco, por su apoyo y ayuda en la elaboración del SIG y su interpretación. Gracias a Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta por el suministro de la cartografía de coberturas de la zona. Gracias a Corpogujira, Fundación Nativa: Carlos Fernández “Cayito” y Juan Nuevita (indígena Kogi), por permitir el estudio en la Reserva Buenavista y por su acompañamiento y colaboración en campo. Gracias a Jaime Andrés Cabrera por su colaboración en el planteamiento de metodologías y revisión del documento.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMAN, B. LEBAN, F. SAMUEL, M. GARTON, E., 1990.- User's Manual for Program HOME RANGE. Second Edition. Technical Report 15, Forestry, Wildlife and Range Experiment Station, University of Idaho, Moscow, Idaho, USA. 80pp.
- ARIAS ÁLZATE, A. PALACIO, J. MUÑOZ-DURÁN, J., 2009.- Nuevos registros de distribución y oferta de hábitat de la danta colombiana (*Tapirus terrestris colombianus*) en las tierras bajas del norte de la Cordillera Central (Colombia). Mastozoología Neotropical, en prensa, Mendoza, 2009
- ARIAS ÁLZATE, A., 2008.- Aportes a la Historia Natural de la Danta Colombiana (*Tapirus terrestris colombianus*) Compilados en el Norte de los Andes Centrales Colombianos. Tapir Conservation. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group. Vol. 17/2. No. 24. December 2008
- BAASCH, D. TYRE, A. MILLSPAUGH, J. HYGSTROM, S. VERCAUTEREN, K., 2010.- An evaluation of three statistical methods used to model resource selection. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 867. http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_usdanwrc/867
- CALENGE, C., 2011.- Home Range Estimation in R: the adehabitatHR Package. Office national de la classe et de la faune sauvage. Saint Benoist. France
- COELHO, I. OLIVEIRA, L. OLIVEIRA, M. CORDEIRO, J., 2008.- The Importance of Natural Licks in Predicting Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*, Linnaeus 1758) Occurrence in the Brazilian Pantanal. Tapir Conservation. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group. Vol. 17/2. No. 24. December 2008
- DASGUPTA, N. & ALLDREDGE, R., 2000.- A Chi-Square Goodness-of-Fit Analysis of Dependent Resource Selection Data. Biometrics, Vol. 56, No. 2 (Jun., 2000), pp. 402-408
- FAHRIG, L., 2003.- Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 2003. 34:487-515
- FLORA & FAUNA CHILE LTDA., 2012.- Diagnóstico del estado poblacional del puma (*Puma concolor*) y evaluación de la efectividad de medidas de prevención de ataques a ganado doméstico en la Provincia de Cautín, en la Región de la Araucanía. Disponible en: www.bcn.cl/obtienearchivo%3Fid%3Ddocumentos/10221.1/37487/1/Informe%2520Pumas%2520de%2520la%2520Araucania%2520FINAL.pdf&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co. Providencia, Santiago
- FLOREZ, F. K., 2008.- Distribución histórica y actual de la población de danta de tierras bajas *Tapirus terrestris colombianus* (Hershkovitz 1954) más al norte de Sur América. Nativa.org. Colombia. Tapir Conservation. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group. Vol. 17/2 n No. 24. December 2008.
- FUNDACIÓN PROSIERRA NEVADA DE SANTA MARTA., 2010.- Cobertura vegetal escala 1:100.000
- GASCON, C. WILLIAMSON, B. DA FONSECA, G., 2000.- Receding Forest Edges and Vanishing Reserves. Science 26 May 2000: Vol. 288 no. 5470 pp. 1356-1358.
- HERSHKOVITZ, P., 1954.- Mammals of Northern Colombia, preliminary report no. 7: Tapirs (genus *Tapirus*), with a systematic review of American species. Proceedings of the United States National Museum. Smithsonian Institution. U. S. National Museum. Vol. 103. No. 3329 Washington, 1954.
- KAUHALA, K. & AUTTILA, M., 2010.- Estimating habitat selection of badgers - a test between different methods. Folia Zool. - 59(1): 16 - 25 (2010)
- MANLY, B. MCDONALD, L. THOMAS, D. MCDONALD, T. ERICKSON, W., 2002.- Resource Selection by Animals. Statistical Design and Analysis for Field Studies. Second Edition. Springer.
- MONTENEGRO, O., 2009.- La conservación biológica y su perspectiva evolutiva. Acta biol. Colomb., Vol. 14 S, 2009 255 - 268
- MONTENEGRO, O., 2005.- Programa Nacional para la Conservación del Género *Tapirus* en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- MONTENEGRO, O., 1998.- The behavior of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) at a natural mineral lick dl the Peruvian Amazon. A thesis presented to the graduate school of The University of Florida in partial fulfillment of the requirements of the degree of Master of Science. University of Florida.
- MORRISON, M. MARCOT, B. MANNAN, W., 2006.- Wildlife-Habitat Relationships. Concepts and Applications. Third Edition. Island Press, Washington, DC.

- NEU, C. BYERS, R. PEEK, J., 1974.- A Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. The Journal of Wildlife Management, Vol. 38, No. 3. (Jul., 1974), pp. 541-545.
- OJASTI, J. & DALLMEIER, F (editor)., 2000.- Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB. Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.
- PADILLA, M. & DOWLER, R., 1994.- *Tapirus terrestris*. The American Society of Mammalogists. Mammalian Species. No. 481, pp. 1-8, 3 figs.
- RICHARD, E. & JULIÁ, J., 2000.- El tapir (*Tapirus terrestris*): dieta y manejo en un bosque secundario de la ecoregión de selvas pedemontanas. Estatus en Argentina. En: Cabrera E., C. Mercolli y R. Resquin (Eds). Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. CITES Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y University of Florida. 578 p. Paraguay
- RICHARD, E. & JULIÁ, J., 2000.- (b)- Aspectos generales de la biología, estatus, uso y manejo del Tapir (*Tapirus terrestris*) en Argentina. Curso taller teórico práctico de capacitación de docentes auxiliares de la reserva experimental Horco Molle. REHM, serie apuntes No. 1. Versión 2.1. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.
- RODGERS, A. & KIE, J., 2007.- HRT: Home Range Tools for ArcGIS®. User's Manual. Centre for Northern Forest Ecosystem Research. Ontario Ministry of Natural Resources.
- TOBLER, M. CARRILLO-PERCASTEGUI, S. POWELL, G., 2009.- Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. Journal of Tropical Ecology (2009) 25:261-270