



# VARIACIÓN DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE PERROS EN UN GRADIENTE DE PRESENCIA HUMANA EN DOS RESERVAS PRIVADAS (TABIO, CUNDINAMARCA)

## Relative Abundance Variation of Dogs Over a Human Presence Gradient Inside Two Private Nature Reserves (Tabio, Cundinamarca)

Daniel Sebastián RODRÍGUEZ-LEÓN<sup>1\*</sup>, Hugo Fernando LÓPEZ-ARÉVALO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Cra 30 n°. 45-03, edificio 425, oficina 110, Bogotá, Colombia.

\*For correspondence: [dsrodriguez@unal.edu.co](mailto:dsrodriguez@unal.edu.co)

Received: 25<sup>th</sup> February 2018, Returned for revision: 5<sup>th</sup> July 2018, Accepted: 11<sup>th</sup> February 2019.

Associate Editor: Nubia E. Matta.

Citation/Citar este artículo como: Rodríguez-León DS, López-Arévalo HF. Variación de la abundancia relativa de perros en un gradiente de presencia humana en dos reservas privadas (Tabio, Cundinamarca). Acta biol. Colomb. 2019;24(2):379-390. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n2.70608>

### RESUMEN

Los perros son una problemática importante para la conservación en las diferentes áreas protegidas al poder actuar como competidores, predadores y/o transmisores de enfermedades a la fauna silvestre. Las reservas privadas por su reducido tamaño y por estar comúnmente rodeadas de zonas rurales desde las cuales pueden entrar los perros son particularmente vulnerables a esta amenaza, lo cual causa un problema para el manejo de estas áreas de conservación. En este estudio se analiza la variación de la abundancia al interior del área conjunta de dos zonas de conservación privadas contiguas, en el municipio de Tabio-Cundinamarca. Se utilizaron los siguientes métodos para la toma de datos: 1) fototrampeo 2) recorridos por la red de caminos de ambas zonas de conservación para la búsqueda activa de rastros o perros individuales, y 3) encuestas a los dueños de perros de la zona rural circundante al área de conservación.

Se encontró que la abundancia relativa de los perros en las reservas varió a lo largo de un gradiente de presencia humana y no estuvo relacionada con el tipo de cobertura vegetal. La mayor abundancia de perros estuvo entre >100 a 200 m al interior de las reservas medidos desde el límite de las mismas. Se demostró que los perros que ingresan a las reservas provienen de los hogares rurales localizados en la zona circundante a las reservas.

**Palabras clave:** Conservación, distribución de perros, especies invasoras, perros en libertad.

### ABSTRACT

Dogs are an important problem for conservation in different protected areas as they act as competitors, predators and / or transmitters of diseases to wildlife. Private reserves, because of their small size and because they are commonly surrounded by rural areas from which dogs can enter are particularly vulnerable to this threat, which causes a problem for management of these protected areas. This study analyzes dog abundance variation within the joint area of two contiguous private protected areas, in the municipality of Tabio-Cundinamarca. The following methods were used for data collection: 1) camera trapping, 2) active search for dog tracks or individual dogs along the road network of both conservation zones, and 3) interviews to dog owners in rural homes surrounding the conservation area.

It was found that dog relative abundance in the reserves varied along of a gradient of human presence and it was not related to cover type. The highest dog abundance was found between >100 to 200 m inside the reserves measured from the limit of them. It was shown that dogs entering the reserves come from rural homes located in the surrounding area the reserves.

**Keywords:** Conservation, dog's distribution, free-ranging dogs, invasive species.

## INTRODUCCIÓN

El perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), uno de los carnívoros más abundantes del planeta, es considerado un problema de gran importancia para la conservación de fauna nativa, debido a que al hacer uso de áreas naturales sin la ayuda directa del ser humano; depredan, compiten y transmiten enfermedades (Daniels y Bekoff, 1989; Butler *et al.*, 2004; Vanak y Gomper, 2009a; Young *et al.*, 2011; Villareal, 2014; Lessa *et al.*, 2016).

En algunas áreas naturales, la abundancia de los perros incluso supera la de los carnívoros nativos, por lo que tienen un alto potencial de impacto en estos ecosistemas y su fauna nativa (Vanak y Gomper, 2009a; b; Silva-Rodríguez y Sieving, 2012; Lessa *et al.*, 2016). Esta situación es debida al subsidio (directo e indirecto) que los humanos dan a los perros (Ej. Alimentación, refugio, etc.), particularmente en las áreas protegidas rodeadas por zonas rurales (Vanak y Gomper, 2009a; b; Silva-Rodríguez y Sieving, 2012; Hughes y McDonald, 2013; Lessa *et al.*, 2016).

La dependencia de los perros sobre los recursos que obtienen de los humanos afecta directamente su distribución, moldeando así la configuración espacial de sus efectos sobre el área en que se encuentran (Lacerda *et al.*, 2009; Silva-Rodríguez y Sieving, 2012). Su presencia está entonces más asociada con la distancia a los asentamientos humanos que con factores intrínsecos del área como el tipo de cobertura vegetal (Lacerda *et al.*, 2009; Silva-Rodríguez y Sieving, 2012). De hecho, al incrementar el rango de acción de los perros sus dietas muestran una mayor tendencia oportunista y menor dependencia de la gente, y suelen formar grupos (Boitani y Ciucci, 1995; Vanak y Gomper, 2009a; Krauze-Gryz y Gryz, 2014).

En el caso de Colombia, se ha evidenciado la presencia de perros en diferentes zonas naturales del país, incluyendo áreas protegidas, ya sea porque son abandonados o se extravían dentro de las reservas o su zona circundante (UAESPNN, 2005; Gómez Salgado, 2009).

La información sobre esta problemática en el país incluye, para la cuenca alta del río Otún, en el departamento de Risaralda, el análisis de dieta realizado por Manjarrés, (2015a) que evidenció que los perros mayormente consumen desechos dejados por la gente, seguidos por restos de pequeños y medianos mamíferos, además de la mayor abundancia y densidad de los perros respecto a la fauna silvestre registrada para la zona según su grado de cercanía a las casas y vías (Manjarrés, 2015b).

En el caso del Parque Nacional Natural Chingaza (PNNC), Gómez, encontró en su análisis de la dieta de los perros, que la especie más predada es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), seguido del borugo (*Cuniculus taczanowskii*). También en el PNNC, Reátiga, (2015), confirma la presencia de los perros en arbustales densos; y propone que esta selección, se podría relacionar con la preferencia de *O. virginianus* hacia esta cobertura y la presencia de *C. taczanowskii* en la misma.

Dentro de las áreas protegidas en Colombia, las Reservas de la Sociedad Civil (RSC) al ser de tamaño reducido (Ministerio del Medio Ambiente, 1999), son especialmente vulnerables a los impactos que pueden ejercer en su interior los perros que entran a las mismas desde las zonas rurales circundantes. Lo cual hace necesario estudiar, los impactos que los perros generan en su interior, su distribución, densidad poblacional, y posibles estrategias de manejo a implementar frente a su presencia e impactos dentro de estas áreas protegidas.

La RSC Passiflora está declarada como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (Franco *et al.*, 2009). En su interior se ha detectado la presencia de 17 especies de mamíferos no voladores que representan 14 familias y siete órdenes, resaltando la presencia de *Olallamys albicauda* (Rata Olalla de cola blanca), *Cuniculus taczanowskii* (Paca de montaña) y *Leopardus tigrinus* (Tigrillo) (Liévano y López-Arévalo, 2014). Sin embargo, en el mismo estudio se reportó la presencia de perros, que según el registro con cámaras trampa de Álvarez y López-Arévalo, (2013) es el mamífero más abundante al interior de la reserva; situación preocupante debido al alto potencial de impacto de los perros.

En el presente estudio, se analiza la variación de la abundancia relativa de los perros con respecto al gradiente de presencia humana al interior de la RSC Passiflora y el ecoparque Carmen de los Juncales, ubicados en la vereda Salitre medio, en el municipio de Tabio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en la zona conjunta de las dos áreas de reserva de la sociedad civil, Passiflora con 16 Ha (Álvarez y López-Arévalo, 2013; Liévano y López-Arévalo, 2014) y el ecoparque Carmen de los Juncales con 1,4 Ha. Las dos reservas se encuentran en la vereda El Salitre, del municipio de Tabio (Cundinamarca), entre los 4°55'N y 74°06'W, con una altura entre los 2650 y 3000 m.s.n.m. Colindando con el municipio de Subachoque y siendo parte de los cerros occidentales de Tabio y Tenjo (Padilla, 2010; Álvarez y López-Arévalo, 2013; Liévano y López-Arévalo, 2014).

El municipio tiene un clima variado, que va desde el frío seco al frío muy húmedo, en las diferentes alturas y cambios de relieve de este. Se presenta una precipitación promedio de 861 mm/año, una temperatura media de 14 °C, y una evapotranspiración de 667 mm/año; manteniendo un régimen de lluvias bimodal, siendo los meses de abril, mayo, octubre y noviembre los de precipitaciones más altas, y en enero el periodo más seco (Padilla, 2010; Álvarez y López-Arévalo, 2013).

Al interior del área de estudio se presentan las coberturas vegetales de bosque andino conservado (Representado por *Anthurium* sp., *Weinmannia tomentosa*, *Macleania rupestris*,

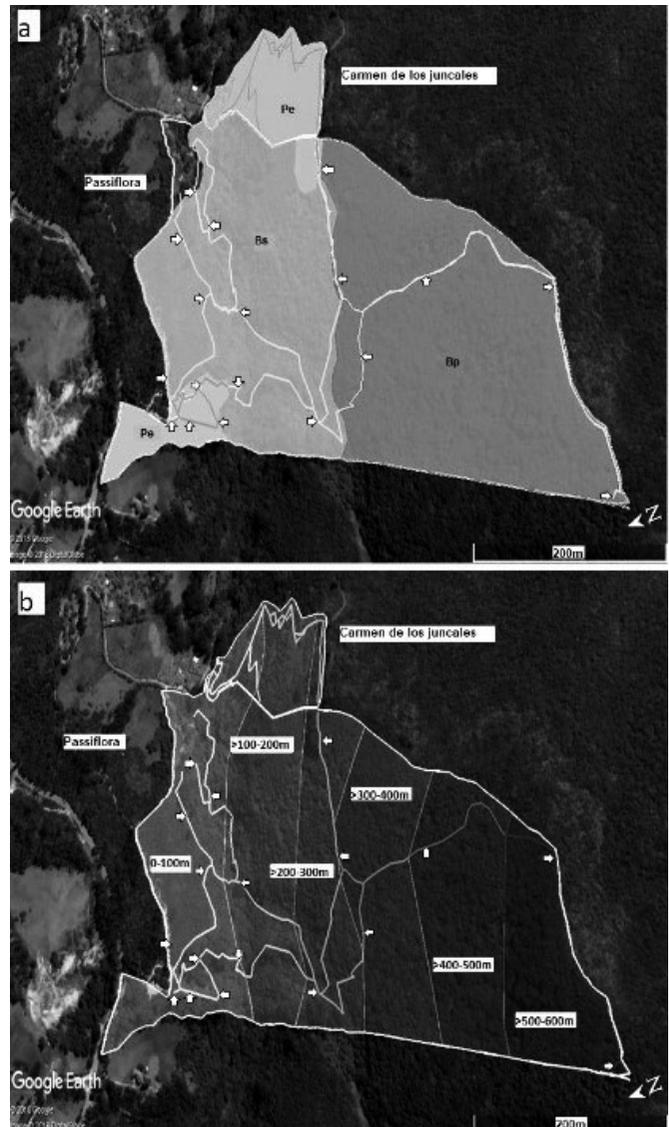
*Cavendishia* sp., *Smilax* sp., *Drymis granadensis*, *Clusia multiflora*, helecho lengua de venado (*Phyllitis scolopendrium*) y algunas Cyperaceae), bosque andino secundario (Representado por *Piper bogotensis*, *Cedrela montana*, *Palicourea* sp., *Miconia* sp., *Bocconia frutescens*, *Rubus* sp., algunos individuos de *Oreopanax floribundum* y *Alnus acuminata*), y zonas de plantas exóticas (principalmente eucalipto (*Eucalyptus obliqua*)) (Fig. 1a); las cuales fueron identificadas durante las caminatas utilizando la descripción de las mismas previamente reportadas en la reserva Passiflora y alrededores (Padilla, 2010; Agredo *et al.*, 2013; Álvarez y López-Arévalo, 2013; Liévano y López-Arévalo, 2014).

El gradiente de presencia humana se asumió como una disminución de la presencia humana en el área de estudio, con el aumento de la distancia respecto a las comunidades humanas hacia el interior del área de reserva; desde el límite de cada área protegida que se encontrara más cercano o colindante al camino de la vereda, carretera, casas y/o potreros (Con una distancia mínima de 0 m sobre el gradiente y una máxima de 600 m Fig. 1b). Se asume un gradiente de presencia humana y no de distancia a los humanos, debido a que la presencia de caminos al interior de la reserva indica la presencia de gente dentro de la misma (al momento de usar dichos caminos), asumiendo que esta disminuye con la distancia a la zona habitada fuera del área de conservación.

### Fase de campo

El estudio se realizó entre los meses de febrero y abril del 2016. Con muestreos de febrero a marzo, durante los cuales se recorrió diariamente el área de estudio, utilizando los senderos ya establecidos en ambas áreas protegidas como transectos de muestreo. Los cuales tenían una longitud total de 2984 km entre ambas reservas, un ancho de 1 m, y fueron recorridos a una velocidad media de 1 km/h. Al encontrar una evidencia (huella, excreta o avistamiento) se registraron las coordenadas utilizando un GPS *Etrex venture* HC, se anotó el tipo de cobertura vegetal en que se encontró y fotografió. Las heces se reconocieron según la descripción dada en el libro de Pagett, (2009), para luego ser recolectadas en una bolsa de papel dentro de una bolsa plástica resellable, para ser utilizadas en un análisis de dieta posterior (Rodríguez y López-Arévalo, datos no publicados). En el caso de huellas, se consideró cada huella o grupo de huellas del mismo tamaño, encontradas a la vez en una zona determinada, cómo una observación independiente. Por otro lado, con las heces encontradas al tiempo y en un mismo punto, se consideraban como una observación independiente a cada pieza a menos que las diferentes partes se vieran fragmentadas y tuvieran el mismo color. Con respecto a los avistamientos, se consideraron independientes las observaciones de un mismo individuo con al menos 30 minutos de separación.

Para poder registrar los perros individualmente al interior de la reserva Passiflora y sus horas de actividad en la misma. Se instalaron cinco cámaras trampa (*Bushnell Trophy campera*



**Figura 1. a.** Coberturas vegetales en las áreas de Passiflora y Carmen de los Juncales, ubicadas en la vereda El Salitre, del municipio de Tabio (Cundinamarca): **Pi.** Zona de plantas exóticas, **Bs.** Zona de bosque andino secundario, **Bp.** Zona de bosque andino conservado. Además, se muestran los senderos presentes dentro de cada cobertura y las localizaciones de las cámaras trampa (flechas) (Google Earth, Modificado por Estévez y Rodríguez, 2016). **b.** Gradiente asumido de presencia humana en las RSC Passiflora y Carmen de los Juncales: La zona de mayor presencia (0-100 m) se muestra de color claro, y la de menor (>500-600 m) es la más oscura. Además, se muestran los senderos de ambas RSC que pertenecen a cada categoría cobertura y las localizaciones de las cámaras trampa (flechas) (Google Earth, Modificado por Estévez y Rodríguez, 2016).

*color Viewer, Model 119415*) que se cambiaron a diferentes posiciones cada semana, para sí poder realizar un muestreo que abarcara toda la reserva con las cámaras y el tiempo disponibles; manteniendo una distribución lo más uniforme posible (Fig. 1), con una distancia mínima entre cámaras de 9,7 m y una máxima de 372,6 m. Teniendo un total de 18 posiciones en que se colocaron cámaras trampa, distribuidas en toda el área, en la que la cámara asignada

permaneció siete días. Las cámaras se configuraron para tomar series de tres fotos y con un tiempo de activación de cinco minutos.

La distancia desde cada evidencia o cámara trampa hasta el límite sobre el gradiente de presencia humana se obtuvo usando la herramienta de medición de distancia en el suelo del software *Google Earth 7.1.5.1557*, desde el *waypoint* indicado con el GPS para dicho indicio, hasta el punto más cercano del límite de la reserva desde el cual se asumió el gradiente.

Además, se realizaron 33 encuestas, semi estructuradas (Anexo 1), a dueños de perros del área rural circundante a la zona de reserva, en un radio de 500 m, con el propósito de identificar los perros presentes y compararlos con los registros de las cámaras trampas; entender el punto de vista de los dueños sobre los esfuerzos de conservación y el impacto de los perros en las reservas.

### Estimación de abundancias

Las abundancias se calcularon (Fórmula 1), al dividir el número de evidencias (sin contar los registros de las cámaras trampa) encontradas para los diferentes senderos entre la distancia recorrida sobre dicho sendero, siendo esta la unidad de esfuerzo. Para esto, se dividió la red de caminos en los diferentes senderos que se encontraban en cada cobertura vegetal o categoría de distancia sobre el gradiente, y se calculó la abundancia relativa para cada sendero, con los datos de observaciones independientes de evidencias encontradas en los mismos (Carrillo *et al.*, 2000; Orjuela y Jiménez, 2004).

$$I = \frac{\text{No. de evidencias}}{\text{unidad de esfuerzos}} \quad (1)$$

Una vez obtenidas las abundancias relativas de cada sendero en las diferentes coberturas vegetales, se calculó la abundancia relativa media en cada cobertura (Fórmula 2) y se compararon entre coberturas por medio de un test de Mann-Whitney de diferencia de medias (Carrillo *et al.*, 2000; Milton y Tsokos, 2001). En el caso de las categorías de distancia también se calculó la abundancia relativa media de cada categoría, pero no se utilizó ninguna prueba estadística discriminante puesto que las categorías no son independientes entre sí, al ser establecidas arbitrariamente para poder percibir la variación en la abundancia relativa de los perros con respecto al gradiente de presencia humana.

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i = \frac{I_1 + I_2 \dots + I_n}{n} \quad (2)$$

La estimación de abundancias relativas, y el análisis de su variación, se realizaron tanto para el gradiente de presencia humana como para las diferentes coberturas vegetales.

### Análisis del fototrampeo

Los resultados del fototrampeo no se tuvieron en cuenta para la estimación de abundancias, debido a que no

cumplían los mismos supuestos al no estar cada kilómetro recorrido por los senderos monitoreado por las cámaras, sino en puntos estáticos sobre los senderos. En su lugar, los registros de las cámaras trampa se utilizaron para identificar individualmente los perros en la zona de reserva, su horario de actividad al interior de esta, y para identificar cuáles de los perros registrados provenían de las casas, al realizar las entrevistas.

Una observación se consideró independiente si era posible distinguir entre individuos, o si las observaciones de un mismo individuo tenían una separación mínima de 30 minutos, en el caso de fotos que fueran tomadas por la misma cámara u otra en el mismo sendero. Asimismo, si no era posible distinguir un individuo de otro, en fotos con menos de 30 minutos de separación, se asumía como el mismo individuo y una misma observación; caso contrario era considerado como dos observaciones del mismo individuo. También, todas las fotos de perros, en que no se logran ver características para identificar un individuo, se asumieron como individuos nuevos siempre que no hubo otro registro, en la misma cámara, de un individuo en un lapso de al menos 30 minutos.

El esfuerzo de muestreo corresponde a la suma total de días-trampa que cada cámara trampa estuvo activa, y al dividir sobre este el número total de registros obtenidos se obtuvo el éxito de muestreo (registros/día-trampa).

## RESULTADOS

En total se hallaron 44 evidencias de perros al interior de la zona de reserva (16 heces, 26 huellas, y dos avistamientos), 38 para la RSC Passiflora y seis para el ecoparque Carmen de los Juncales.

### Abundancia relativa

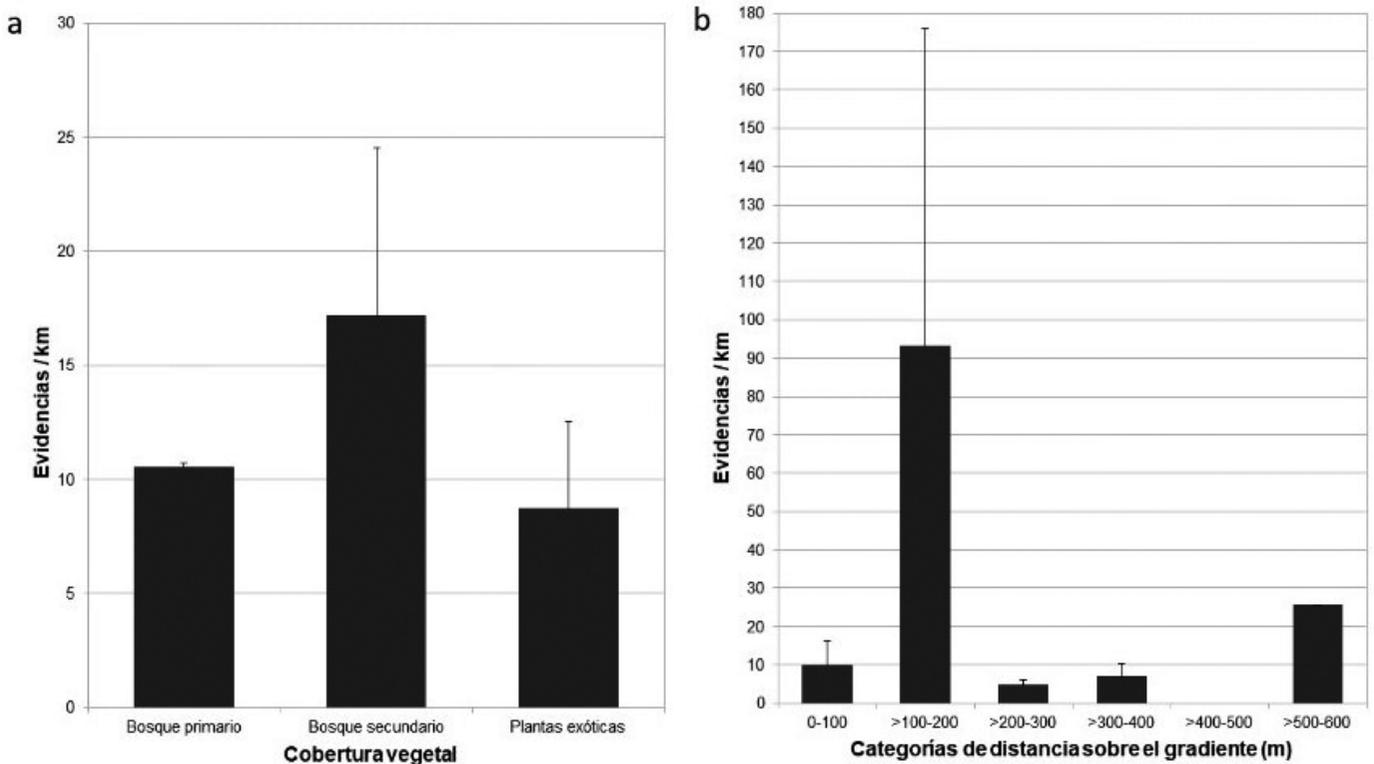
La mayoría de las evidencias (29) fueron encontradas en la cobertura de bosque secundario (Tabla 1) y con respecto al gradiente de presencia humana, en la categoría de distancia de entre >100 y 200 m (Tabla 1).

Entre las abundancias relativas medias de las diferentes coberturas vegetales (Fig. 2a), no se encontró una diferencia significativa con el test de Mann-Whitney; para las coberturas de bosque primario y plantas exóticas ( $U_o: 8 > U_{\alpha=0,05}: 0$ ), entre bosque primario y bosque secundario ( $U_o: 10 > U_{\alpha=0,05}: 0$ ), y entre bosque secundario y plantas exóticas ( $U_o: 45,5 < U_{\alpha=0,05}: 26$ ).

En cuanto a la comparación de las abundancias sobre el gradiente, el valor máximo de abundancia (93 069 evidencias/km) fue el hallado para la categoría de distancia de entre >100 y 200 m de distancia al límite de la zona de reserva desde el cual se asumió el gradiente; y la menor abundancia (0 evidencias/m) encontrada fue entre > 400 y 500 m (Fig. 2b).

**Tabla 1.** Evidencias encontradas por cobertura vegetal y categoría de distancia sobre el gradiente de presencia humana, las áreas aproximadas de cada cobertura en la zona de estudio; y la distancia de los caminos en cada cobertura.

Tipo de Evidencia	Cobertura			Gradiente de presencia humana					
	Bosque primario	Bosque secundario	Plantas exóticas	0-100 m	>100-200 m	>200-300 m	>300-400 m	>400-500 m	>500-600 m
Heces	7	4	5	8	0	1	1	0	6
Huellas	0	24	2	6	17	1	0	0	0
Avistamientos	0	1	1	0	1	1	0	0	0
<b>Total</b>	7	29	8	14	18	3	1	0	6
Registros con cámaras trampa	3	23	2	10	15	0	3	0	0
Distancia de recorrido (m)	672	1491	831	1.179	627	610	192	142	235
Área aproximada (m <sup>2</sup> )	108 150	106 404	33 591	53 876	49 158	27 801	26 742	21 684	14 570
Proporción del área muestreada	0,0062	0,0140	0,0247	0,0219	0,0128	0,0219	0,0072	0,0065	0,0161



**Figura 2.** a. Abundancia relativa media de perros según cobertura vegetal (# de evidencias encontradas/metros de longitud de los caminos recorridos). b. Abundancia relativa media de perros según categoría de distancia sobre el gradiente de presencia humana (# de evidencias encontradas/metros de longitud de los caminos recorridos).

Los valores de error estándar, relativamente altos, para las medias de abundancia relativa; se deben a que las muestras (Abundancias relativas de los diferentes senderos presentes en cada cobertura o categoría de distancia) son muy heterogéneas, pues la distribución y tamaño de los senderos en la zona de reserva no es uniforme. Siendo las categorías de distancia > 400-500 m y > 500-600 m, las excepciones al solo presentarse una muestra en cada una.

### Foto trapeo

Se identificaron 18 individuos diferentes al interior de la zona de muestreo; a partir de registros fotográficos con los que se realizó un catálogo de los perros presentes en la zona de reserva, como insumo para el monitoreo de esta.

Se obtuvo un total un total de 28 registros independientes con las cámaras trampa (23 para bosque secundario, tres en bosque primario, y dos plantas exóticas), con un éxito de

muestreo de 0,237 registros/días-trampa y un esfuerzo de muestreo total de 118 días-trampa.

Se puede apreciar en la Fig. 3 que el número de registros de perros al interior del área de conservación es mayor entre las 3 am y 6 am; extendiéndose hasta las 9 am, sin que se registre más de dos avistamientos después de esta hora, y ninguno después de las 3 pm (Fig. 3). Aparte de los perros se avistaron dos individuos de *Didelphis pernigra* con las cámaras trampa, uno en la zona de plantas exóticas cerca a la entrada de la reserva Passiflora y el otro en bosque secundario; un individuo de *Arremon assimilis* en bosque secundario con las cámaras trampa; y un individuo de *Nasuella olivacea* durante un recorrido de la reserva Passiflora, en bosque secundario.

### Encuestas

Se visitaron 36 casas con perros, logrando hacer 33 entrevistas efectivas. Con lo que se encontró un total de 84 perros en las casas, y se obtuvo información de 73 de ellos; con un promedio de  $2 \pm 1,4$  perros por casa. Según lo dicho por los dueños, ningún perro recibe comida insuficiente, concordando con que ninguno mostraba rasgos aparentes de desnutrición.

El 79 % de los perros en las casas son mestizos, y el 68 % adoptados. De los que se pudo identificar el sexo, 49 son machos y 26 hembras, y solo 14 hembras y un macho están esterilizados. Respecto a las hembras no esterilizadas, los dueños de solo nueve de estas manifestaron que las aislaban durante el celo para evitar la crianza indeseada. Sobre las

otras tres manifestaron que nunca tienen un contacto, no controlado, con otro perro.

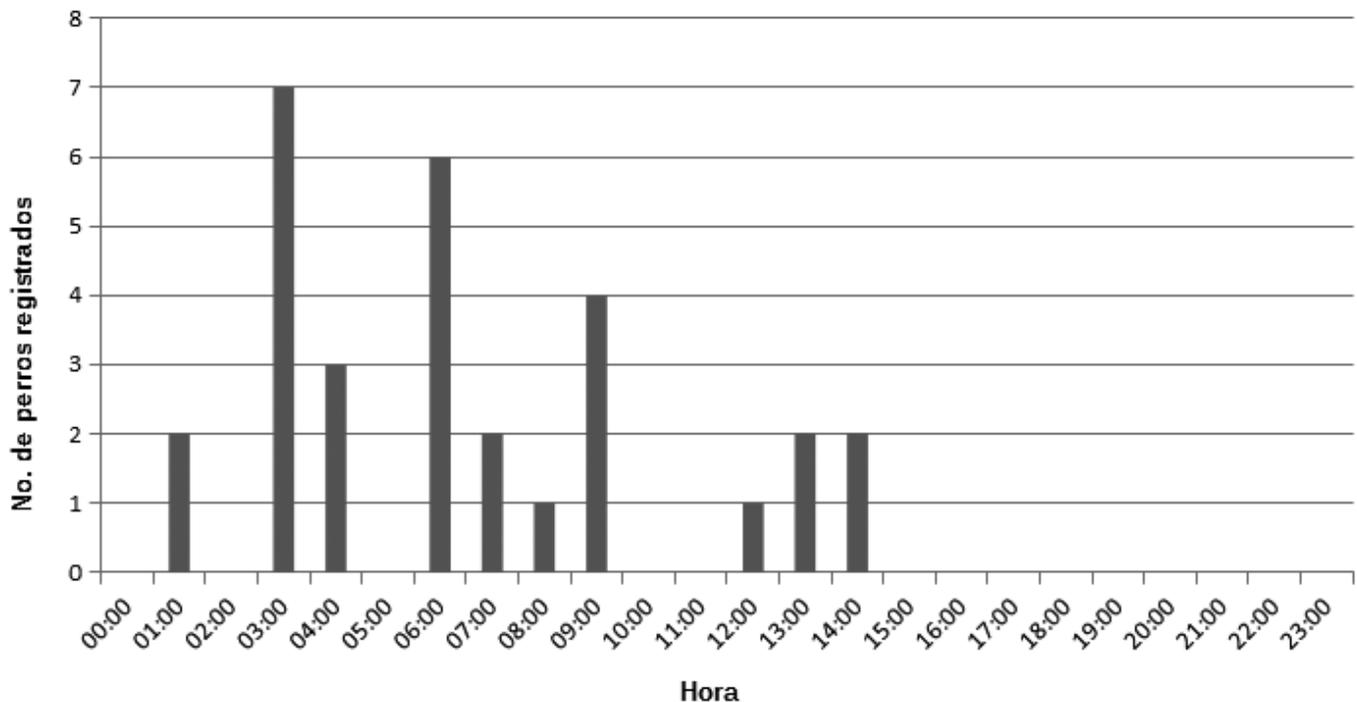
Solo tres entrevistados aceptaron usar sus perros para cría, y venta de los cachorros obtenidos, los demás regalaban a los cachorros en caso de cría accidental, excepto por tres que dijeron haber conservado o conservar actualmente a esos perros.

De los perros, 34 no están vacunados mientras que 39 sí, todos contra la rabia; 35 tenían las vacunas contra el virus de Distemper canino y el parvovirus canino, de los cuales siete también tenían otra vacuna (no especificada). Sobre los cuatro que solo tenían la vacuna antirrábica, los dueños manifestaron que habían sido vacunados con el programa de vacunación de la alcaldía.

Sólo el 15,15 % reportó que los perros no permanecían en la propiedad durante el día, reconociendo que caminaban libremente fuera del terreno de la propiedad.

Dos de los entrevistados no respondieron, si ha aumentado la cantidad de perros sin dueño en la zona. Pero la mitad de los que lo hicieron, dijeron que esto no ha aumentado, puesto que no hay perros sin dueños, sino que los perros que deambulan por la zona son perros de las casas. La otra mitad dijo que, si ha venido en aumento el número de perros sin dueño, y de estos el 57 % afirmó que esto viene de hace más de dos años atrás, 29 % que, de hace dos años, y el resto que el aumento ha venido ocurriendo desde hace un año cómo máximo.

La gente entrevistada aprecia las acciones de conservación en la zona como las reservas, con lo que solo una persona



**Figura 3.** Número de perros avistados con respecto a la hora del día. Se muestra el total de perros avistados, tanto directamente cómo con las cámaras trampa, en cada hora del día, durante todo el periodo de muestreo.

se manifestó neutral respecto a las mismas, el 69 % de las personas entienden que los perros pueden afectar zona las reservas en la vereda, y el 78 % manifestó que les parecía malo que los perros consuman animales de monte.

Solo de dos perros se dijo que hubieran llevado a la casa animales silvestres alguna vez, siendo zarigüeyas en ambos casos. Debido a las cámaras trampa, se logró identificar cinco perros de las casas, al interior de la zona de reserva, uno de los cuales fue de los que ha consumido zarigüeya.

## DISCUSIÓN

En concordancia con lo descrito por Lacerda *et al.*, (2009) y Silva-Rodríguez y Sieving, (2012), la cobertura vegetal no parece generar un efecto sobre la abundancia relativa de los perros al interior de la zona de reserva. Lo que podría deberse a que los caminos facilitan la movilización de los perros al interior de estas áreas, al tener los perros una preferencia para movilizarse por estos (Sepúlveda *et al.*, 2015). Indicando que a pesar de que la mayoría de las evidencias de presencia de perros encontradas fue para la zona de bosque secundario, esto es debido a que hay una mayor cantidad de senderos en esta área que en las otras coberturas vegetales.

En este estudio, se tomó la zona de chusque (*Chusquea* sp.) como componente tanto de la cobertura de bosque secundario como de plantas exóticas, por la presencia del mismo al interior de ambas zonas; al unir las descripciones de las coberturas vegetales de Padilla, (2010), Agredo *et al.*, (2013), Álvarez y López-Arévalo, (2013) y Liévano y López-Arévalo, (2014) para la zona. Por lo cual, aunque la abundancia relativa media encontrada también tuvo un valor mayor en el bosque secundario, que incluye la mayor parte de la zona de chusque, el análisis de diferencia de medias muestra que esta diferencia con respecto a las otras coberturas no es significativa. Lo que contradice la conclusión de Álvarez y López-Arévalo, (2013) para la reserva Passiflora, en la que encontraron una mayor presencia de perros en la zona de chusque, sin reportar una comparación estadística discriminante entre las coberturas que descarte que dicha diferencia sea debida al azar.

En cuanto a la variación de la abundancia sobre el gradiente, el valor máximo de abundancia se encuentra entre >100 y 200 m de distancia sobre el gradiente de presencia humana con una abundancia relativa media de 93 069 evidencias/km. Resultado comparable al hallazgo de Sepúlveda *et al.*, (2015) en Chile, quienes con categorías de 200 m encontraron el valor máximo de observaciones de perros entre 0-200 m de distancia a las casas; y al de Krauze-Gryz y Gryz, (2014), que registraron la mayoría de los perros en los pueblos o cerca de las casas de la gente, y un aumento en el número de perros en grupo a partir de los 100 m. Lo que indicaría que para la zona conjunta de la reserva Passiflora y el ecoparque Carmen de los juncuales,

la distancia a la zona de casas y potreros es una variable que estaría influenciando la abundancia relativa de los perros. Relación también encontrada por Lacerda *et al.*, (2009), Silva-Rodríguez y Sieving, (2012) y Manjarrés, (2015b), pues en sus estudios la variable que parece ser más determinante, en la distribución de los perros, es la proximidad a las casas.

En cuanto a las horas de actividad observadas, estas concuerdan con la tendencia reportada a una actividad crepuscular en los perros (Boitani y Ciucci, 1995); con un pico durante el amanecer, como ha sido reportado para los perros rurales en vida libre en el estado de Virginia en EEUU (Perry y Giles, 1971); y un patrón de actividad principalmente diurno reportado por Sepúlveda *et al.*, (2015) en bosque templado valdiviano; puesto que no hubo observaciones entre las 3 pm y antes de la 1 am. En el caso de Sepúlveda *et al.*, (2015), este patrón de actividad, se debió a la fuerte asociación de la actividad de los perros con la de los humanos en la zona rural, la cual podría ser también un factor determinante para el caso del presente estudio.

El resultado de las entrevistas en conjunto con la observación de los perros al interior del área protegida, indica que la problemática de entrada de perros al área de conservación estudiada posiblemente abarque un área mayor en su origen, que la considerada para realizar las encuestas (500 m alrededor del área de estudio); al solo poder identificar cinco de los individuos avistados en las casas. Por lo que los demás probablemente sean recientemente abandonados, o de alguna propiedad que se encuentre fuera de la zona en que se hicieron las entrevistas; ej. Provenientes del municipio de Subachoque. Lo que sería posible, al considerar que el área de acción de los perros puede ser de 57,8 km<sup>2</sup> (Boitani y Ciucci, 1995), y la presencia de caminos y vías por toda el área rural, entre el límite de Tabio y Subachoque, que facilitarían su movilidad por la zona (Sepúlveda *et al.*, 2015).

La rabia, el virus de Distemper canino y el parvovirus canino, son los tres problemas más emblemáticos al considerar la transmisión de enfermedades entre perros y fauna nativa (Gomper, 2014). Como se ha reportado para poblaciones silvestres como el lobo etíope (*Canis simensis*) y el perro salvaje africano (*Lycan pictus*) (Gascoyne *et al.*, 1993; Randall *et al.*, 2004; Gomper, 2014). Por ende, resulta de gran importancia el hecho de que solo el 53,42 % de los perros de las casas estén vacunados, cuatro de los cuales solo contra la rabia. Puesto que el 43,57 % no vacunado podrían llegar a ser portadores y transmisores de enfermedades. Lo que podría originar una problemática de transmisión de enfermedades hacia la fauna silvestre, particularmente para las tres especies de carnívoros (*M. frenata*, *L. tigrinus* y *N. olivacea*) al interior de las RSC de la zona, o la población humana. Es entonces recomendable el realizar estudios que confirmen o no la existencia de esta problemática en la reserva, a través de por ejemplo análisis

coproparasitológicos o detección de dichos patógenos en sangre, de los perros en las casas o al interior de las reservas. Junto a medidas de control, que disminuyan el porcentaje de perros no vacunados, reduciendo así este riesgo potencial. Al quedar claro, ante los hallazgos del presente estudio, que los perros de las casas entran al área de reserva.

## CONCLUSIONES

Es evidente que, hay variación en la abundancia relativa de perros, al interior de la zona comprendida por las áreas de conservación RSC Passiflora y el ecoparque los juncales, con relación al gradiente de presencia humana; que no está determinada por las coberturas vegetales presentes en la zona. La actividad de los perros es consistente con un patrón crepuscular diurno, posiblemente influenciado por la actividad humana.

Se evidencia que la problemática de los perros al interior de la reserva está dada por un manejo inadecuado de los perros de las casas y por la presencia de perros abandonados. Los perros salen sin sus dueños y entran a la zona de conservación.

Se sugiere realizar estudios que evalúen el riesgo potencial de enfermedades transmitidas por dichos perros, debido a la ausencia de medidas sanitarias y de control veterinario.

Finalmente, se considera necesario establecer un plan de monitoreo a lo largo de diferentes periodos del año, que permita identificar el número real de perros que entran a la reserva, la frecuencia de entrada, el porcentaje de ellos que no pertenecen a ningún predio de la zona rural circundante y desde que puntos pueden llegar. Estos estudios permitirían diseñar e implementar planes de acción para el manejo de esta problemática, cómo el marcaje de los perros (Ej. Collares o tatuajes) asociado a una base de datos (Ej. dueño(s), vacunas, etc.).

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Colombia y las diferentes personas que apoyaron la realización de este trabajo. Como Yannet León y Henry Rodríguez que impulsaron la posibilidad de llevarlo a cabo. A los grupos de mastozoología y de Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Colombia, por brindar y facilitar los espacios de la colección de mamíferos para la realización de la fase de laboratorio, y los equipos utilizados en la fase de campo, respectivamente. A Diana Marcela Gaviria y Angélica Ramírez por su colaboración en el procesamiento de las muestras. A Diego Benítez por su asesoría con los análisis estadísticos.

Se da un especial agradecimiento a los propietarios de la reserva Passiflora Tomás Estévez, Adela Chacín y Matías Estévez por todo su apoyo para el desarrollo de este proyecto y brindar un espacio de alojamiento durante

la fase de campo de este, además de brindar una cálida acogida, acompañamiento y su asesoría en diferentes momentos de dicha fase. A Armando Junca, propietario del ecoparque Carmen de los Juncales por permitir el desarrollo del proyecto.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Agredo Marisel JCA, Bonilla JC, Flórez MA, García LM, Parra CA, Restrepo M, *et al.* Evaluación del potencial de conservación de una zona comprendida entre los municipios de Tabio y Subachoque (Cundinamarca) (Informe Biología de la conservación, maestría en Ciencias - Biología). Bogotá: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia; 2013. 51 p.
- Álvarez LM, López-Arévalo HF. Análisis del patrón de actividad y distribución espacial de medianos mamíferos en la reserva de la sociedad civil passiflora y su inclusión en actividades de divulgación local (trabajo de grado). Bogotá: Departamento de biología, Facultad de ciencias, Universidad Nacional de Colombia; 2013. 73 p.
- Boitani L, Ciucci P. Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethol Ecol Evol.* 1995;7:49-72. Doi: <http://doi.org/10.1080/08927014.1995.9522969>
- Butler JRA, du Toit JT, Bingman J. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: Threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biol Conserv.* 2004;115(3):369-378. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00152-6)
- Carrillo E, Wong G, Cuarón A. Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. *Conserv Biol.* 2000;14(6):1580-1591. Doi: <http://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2000.99103.x>
- Daniels TJ, Bekoff M. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *J Mammalogy.* 1989;70:754-762. Doi: <https://doi.org/10.2307/1381709>
- Franco AM, Devenish C, Barrero MC, Romero, MH. Colombia. In: Devenish C, Díaz-Fernández DF, Clay R. P, Davidson I, Yépez-Zabala I, editores. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16); 2009. p.135-148.
- Gascoyne SC, Laurenson M K, Lelo S, Borner M. Rabies in African wild dogs (*Lycaon pictus*) in the Serengeti region, Tanzania. *J Wildl Dis.* 1993;29:396-402. Doi: <https://doi.org/10.7589/0090-3558-29.3.396>
- Gómez BC. Análisis preliminar de la dieta de perros ferales (*Canis familiaris*) en dos zonas del Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza (trabajo de grado). Bogotá: Facultad de Ciencias y educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas; 2009. 54 p.

- Gomper ME. Free-Ranging Dogs & Wildlife Conservation. Oxford University Press; 2014. p. 144-259.
- Krauze-Gryz D, Gryz J. Free-Ranging Domestic Dogs (*Canis Familiaris*) in Central Poland: Density, Penetration Range and Diet Composition. *Pol J Ecol.* 2014;62(1):183-193. <https://doi.org/10.3161/104.062.0101>
- Lacerda ACR, Tomas WM, Marinho-Filho J. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília national park, Brazil: Interactions with native mammals. *Anim Conserv.* 2009;12(5):477-487. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00277.x>
- Lessa I, Corrêa Seabra Guimarães T, de Godoy Bergallo H, Cunha A, Vieira EM. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Nat. conserv.* 2016;14(2):46-56. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.05.001>
- Liévano Latorre LF, López-Arévalo HF. Comunidad De Mamíferos No Voladores En Un Área Periurbana Andina, Cundinamarca, Colombia. *Acta Biol Colomb.* 2014;20(2):193-202. Doi: <http://doi.org/10.15446/abc.v20n2.43477>
- Manjarrés R. Dieta del Perro (*Canis familiaris*) y sus interacciones con la fauna silvestre de la cuenca alta del Río Otún-Risaralda (Colombia) (tesis de maestría). Bogotá: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana; 2015a. 34 p.
- Manjarrés R. Distribución y uso de hábitat del perro (*Canis familiaris*) en la cuenca alta del río Otún (tesis de maestría). Bogotá: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana; 2015b. 30 p.
- Milton JS, Tsokos JO. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3 ed. Madrid: interamericana-Mcgraw Hill; 2001. p. 482.
- Ministerio del Medio Ambiente. Decreto 1996 de 1999. Diario Oficial; 1999. No. 41146. p. 21.
- Orjuela COJ, Jiménez G. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, finca hacienda cristales, área Cerritos - La Virginia, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda - Colombia. *Univ Sci.* 2004;9(2):87-96.
- Padilla, DRR. Evaluación de la diversidad de mamíferos en una reserva natural de la sociedad civil (Tabio, Cundinamarca) y planteamiento de una estrategia de monitoreo de sus poblaciones (trabajo de grado). Bogotá: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia; 2010. 39 p.
- Perry MC, Giles RH. Free running dogs. *VA Wildl.* 1971;32:17-19.
- Randall DA, Williams SD, Kuzmin IV, Rupprecht CE, Tallents LA, Tefera Z, *et al.* Rabies in endangered Ethiopian wolves. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(12):2214-2217. Doi: <https://dx.doi.org/10.3201%2F1012.040080>
- Reátiga JF. Determinación del efecto de perros ferales (*C. lupus familiaris*) sobre los mamíferos del PNN Chingaza, por fototrampeo (trabajo de grado). Bogotá: Departamento de biología, Facultad de Ciencias básicas, Pontificia Universidad Javeriana; 2015. 41 p.
- Sepúlveda M, Pelican K, Cross P, Eguren A, Singer RS. Fine-scale movements of rural free-ranging dogs in conservation areas in the temperate rainforest of the coastal range of southern Chile. *Mamm Biol.* 2015;80(4):290-297. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.03.001>
- Silva-Rodríguez EA, Sieving KE. Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. *Biol Conserv.* 2012;150(1):103-110. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.008>
- UAESPNN. Plan estratégico y de manejo del parque nacional natural Chingaza 2005 - 2009; 2005. p. 106-118.
- Vanak AT, Gomper ME. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal Rev.* 2009a;39(4):265-283. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2009.00148.x>
- Vanak AT, Gomper ME. Dietary Niche Separation Between Sympatric Free-Ranging Domestic Dogs and Indian Foxes in Central India. *J Mammal.* 2009b;90(5):1058-1065. Doi: <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-107.1>
- Villareal SG. Revisión sobre estrategias de manejo en áreas protegidas e islas frente a la problemática de perros ferales (*C. lupus familiaris*) (tesis de maestría). Bogotá: Facultad de estudios ambientales y rurales, Pontificia Universidad Javeriana; 2014. 32p.
- Young J K, Olson K, Reading RP, Amgalanbaatar S, Berger J. Is Wildlife Going to the Dogs? Impacts of Feral and Free-roaming Dogs on Wildlife Populations. *BioScience.* 2011;61(2):125-132. Doi: <http://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>

Anexo 1. Encuesta realizada a los dueños de perros en las casas de la zona rural circundante al área de reserva.

Encuesta No. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_

Nivel de estudios:

Primaria	Bachillerato	Profesional	Ninguno
----------	--------------	-------------	---------

¿Cuántas personas habitan en la casa? \_\_\_\_\_

¿De dónde proviene?

Tabio	Subachoque	Otro:
-------	------------	-------

¿Cuántos años lleva viviendo en la zona? \_\_\_\_\_

¿Por qué tiene perros?

Compañía	Seguridad	Otra:
----------	-----------	-------

¿Qué comen los perros?

Concentrado	Sobras	Otro:
-------------	--------	-------

¿Cuántas porciones diarias de alimento reciben los perros? \_\_\_\_\_

¿Los perros tienen un horario de alimentación?

Sí	No
----	----

¿Los perros permanecen en la propiedad durante el día?

Sí	No
----	----

En caso de que no, seguir a la pregunta 10.

¿Cuántas horas se ausentan los perros durante el día?

\_\_\_\_\_

¿Dónde duermen los perros?

Dentro de la casa	Fuera
-------------------	-------

¿Son amarrados o encerrados en algún momento del día?

Noche	Día	Nunca
-------	-----	-------

¿Qué hace cuando una de las perras entra en celo?

Encerrarla	Sacarla de casa	Nada
------------	-----------------	------

¿Conoce alguno de los siguientes programas de la alcaldía de Tabio?

Tenencia responsable	Esterilización	Vacunación
----------------------	----------------	------------

¿En cuál estaría interesado?

Tenencia responsable	Esterilización	Vacunación	Ninguno
----------------------	----------------	------------	---------

¿Qué hace con las crías de sus perros?

Las suelta	Las regala	Las vende	Las sacrifica	Las conserva
------------	------------	-----------	---------------	--------------

¿Sus perros han capturado o traído animales vivos o muertos alguna vez? En caso de que sí ¿Qué animal(es)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuál es su posición frente a las reservas en la zona?

A favor	En contra	Neutral
---------	-----------	---------

¿Cree que los perros sin dueño puedan ser un problema para la conservación en la zona?

Sí	No
----	----

¿Conoce la reserva Passiflora?

Sí	No
----	----

¿Conoce o sabe de los dueños de la reserva Passiflora?

Sí	No
----	----

¿Qué opina de que los perros coman animales de monte?

Bueno	Malo	Otro:
-------	------	-------

¿Ha venido aumentando el número de perros sin dueño en la zona?

Sí	No
----	----

En caso negativo seguir a la pregunta 24.

¿Desde hace cuánto se ha venido dando este aumento?

1 año	2 años	>2 años
-------	--------	---------

¿Hay sistema de recolección de basuras en la zona?

Sí	No
----	----

En caso afirmativo seguir a la pregunta 26.

¿Aumenta el número de perros por la ausencia de un sistema de recolección de basuras?

Sí	No
----	----

¿Aumenta el número de perros sin dueño en alguna época del año?

Verano	Invierno	Ninguno
--------	----------	---------

¿Autoriza tomar foto de sus perros?

Sí	No
----	----

Completar la siguiente tabla con la información individual de los perros.

Perro número	Edad (años)	Género (M o H)	Tamaño (pequeño, mediano, grande)	Raza	¿Está esterilizado? (Sí o No)	¿Que vacunas tiene? (Sí o No)				¿Ha regresado a casa con alguna marca? (Sí o No)			¿Es adoptado? (Sí o No)	Número de foto
						Antirrábica	Parvovirus	Moquillo	Otra	Manchas de sangre	Rasguños	Mordidas (No de perro)		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														