

**EVALUACIÓN DE HÁBITAT PARA CINCO ESPECIES DE MAMÍFEROS
NO VOLADORES COMO INSUMO PARA UNA PROPUESTA DE
ACCIONES DE CONSERVACION, EN COBERTURAS RECUPERADAS
CERCANAS A CARRETERAS DEL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA
OTÚN QUIMBAYA, RISARALDA COLOMBIA**

ADRIANA DE LA PEÑA BÁEZ

GERMÁN JIMÉNEZ ROMERO, DIRECTOR

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
BOGOTÁ D.C, ENERO DE 2014**

**EVALUACIÓN DE HÁBITAT PARA CINCO ESPECIES DE MAMÍFEROS
NO VOLADORES COMO INSUMO PARA UNA PROPUESTA DE
ACCIONES DE CONSERVACION, EN COBERTURAS CERCANAS A
CARRETERAS DEL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA OTÚN
QUIMBAYA, RISARALDA COLOMBIA**

ADRIANA DE LA PEÑA BÁEZ

TRABAJO DE GRADO

**Presentado como requisito parcial para optar
al Título de
Magister en Ciencias Biológicas**

Germán Jiménez Romero, Director

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
BOGOTÁ D.C, ENERO DE 2014**

NOTA DE ADVERTENCIA

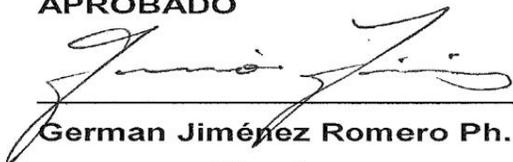
“ la universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis, solo se velara por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la tesis no contenga ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y La Justicia.

Artículo 23 de La Resolución N° 13 De Julio De 1946

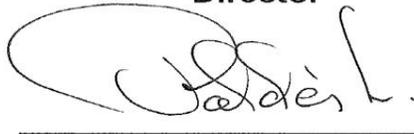
**EVALUACIÓN DE HÁBITAT PARA CINCO ESPECIES DE MAMÍFEROS NO
VOLADORES COMO INSUMO PARA UNA PROPUESTA DE
ACCIONES DE CONSERVACION, EN COBERTURAS CERCANAS A
CARRETERAS DEL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA OTÚN QUIMBAYA,
RISARALDA COLOMBIA**

ADRIANA DE LA PEÑA BÁEZ

APROBADO


German Jiménez Romero Ph. D.

Director


Cesar Valdés M.Sc.

Jurado


Jairo Pérez Torres Ph.D.

Jurado


Paola Isaacs M.Sc.

Jurado

**EVALUACIÓN DE HÁBITAT PARA CINCO ESPECIES DE MAMÍFEROS
NO VOLADORES COMO INSUMO PARA UNA PROPUESTA DE
ACCIONES DE CONSERVACION, EN COBERTURAS CERCANAS A
CARRETERAS DEL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA OTÚN
QUIMBAYA, RISARALDA COLOMBIA**

ADRIANA DE LA PEÑA BÁEZ

Concepcion Puerta B. Ph.D.
Decana de la Facultad de ciencias

Manuel Antonio Franco MD., Ph.D.
Director de Posgrados

Resumen

El SFFOQ se encuentra cercano a zonas con actividades humanas, que potencialmente estarían afectando las condiciones de calidad de los hábitats para la fauna silvestre, por tanto se evaluó la calidad del hábitat para las especies de mamíferos no voladores, a partir de la abundancia relativa, la distribución de frecuencias de indicios y el Índice de idoneidad de hábitat, en relación a coberturas, cuerpos de agua, pendiente, vías, asentamientos humanos (recursos y condiciones), como insumo para desarrollar acciones de conservación en esta Área Protegida. Los indicios se recolectaron mediante trampas de huella, foto trapeo y avistamientos (2011-2012), en coberturas de Bosque Secundario (Joven-BNJ, Maduro-BNM, en Regeneración-VR) y plantaciones (Urapán-BPU, Roble-BPR, Pino-BPP, Urapán/Roble- BPRU). Lo anterior, se complementó con los registros históricos de los indicios (2005-2011) para los mismos sitios y coberturas. Las especies registradas fueron *Cerdocyon thous*, *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Tapirus pinchaque*, *Cuniculus paca*, *Allouata seniculus*, *Puma yagouaroundi*, *Canis familiaris* y *Felis catus*, los cuales se ubicaron en coberturas de bosque secundario y plantaciones forestales próximas a fuentes de agua, a vías, a humanos y con pendiente ligera. Se identificaron hábitats de diferente calidad, siendo buena para *C. thous*, regular para *C. lupus familiaris* y mala para *D. novemcinctus*, *D. punctata* y *T. pinchaque*. La presencia de *C. lupus familiaris* (sp invasora), influyó la manera como las especies silvestres usan su hábitat, a pesar de frecuentar los recursos y condiciones asociados a humanos. Dentro de las acciones de manejo y conservación de la fauna identificada, se propuso restringir la entrada de los perros al área, replantear la forma como realizan las actividades humanas dentro del parque, implementar mayor participación comunitaria en las actividades de protección y uso sostenible de los recursos y condiciones de las especies, desvincular el asentamiento humano que persiste dentro del

parque y replantear las categorías de manejo para asegurar mayor conectividad de las coberturas separadas por las vías.

Palabras Clave: Hábitat, Calidad de hábitat, Mamíferos, conservación, Indicios.

Abstract

The SFFOQ is close to areas with human activities, that would be potentially affecting quality conditions of wildlife habitats, therefore we evaluated habitat quality for terrestrial mammals, from the relative abundance, the frequency distribution of signs and the habitat suitability index associated with to coverage, bodies of water, slope, tracks, human settlements (resources and conditions), as an input to develop conservation actions in this protected Area. The signs were collected by fingerprint, photo trapping traps and sightings (2011-2012), in coverage of secondary forest young (BNJ), Mature (BNM), in regeneration (VR) y plantations of Urapan (BPU), oak (BPR), pine (BPP), Urapan/oak (BPRU). The previous information was supplemented with historical records of the signs (2005-2011) for the same sites and coverage. All species recorded were *Cerdocyon thous*, *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Tapirus pinchaque*, *Cuniculus paca*, *Allouata seniculus*, *Puma yagouaroundi*, *Canis familiaris* and *Felis catus*, which were placed in coverage of secondary forest and plantations close to water sources, developing human and with slight incline. Identified habitats of different quality, being good for *C. thous*, poor for *C. lupus familiaris* and bad for *D. novemcinctus*, *D. punctata* and *T. pinchaque*. The presence of *C. lupus familiaris* (invasive mammal), influenced the way how wildlife species used the habitat, despite frequent human-related resources and conditions. Within the identified wildlife conservation and management actions, it was proposed to restrict the entry of dogs to the area, modify the way how conducted human activities within the Park, implementing greater community

participation in the activities of protection and sustainable use of resources and species conditions, decouple the human settlement which persists within the Park and change the management categories to ensure greater connectivity hedges separated by tracks.

Key words: Habitat, habitat quality, Mammals, conservation, signs

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	MARCO CONCEPTUAL	11
2.1	MODELO CONCEPTUAL DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	11
2.2	EVALUACIÓN DE HÁBITATS NATURALES Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	13
	EL HÁBITAT	13
2.3	Descripción de los mamíferos registrados en el Santuario De Fauna y Flora Otún Quimbaya.....	16
2.3.1	Zorro de patas negras (<i>Cerdocyon thous</i>)	16
2.3.2	Armadillo Común (<i>Dasypus novemcintus</i>)	17
2.3.3	Dasyprocta punctata	18
2.4	CALIDAD DE HÁBITAT.....	21
2.5	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL HÁBITAT (HEP).....	23
2.6	Modelos de hábitat dentro de los Procedimientos de Evaluación del Hábitat de mamíferos y su importancia en el desarrollo de estrategias de Manejo y Conservación de especies.....	25
	Índice de Idoneidad del Hábitat (HSI)	26
2.7	CONTEO DE HUELLAS, USO DE CÁMARAS TRAMPA Y SU UTILIDAD EN EVALUACIONES DEL HÁBITAT	27
3.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	31
3.1	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	33
3.2	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	33
4	OBJETIVOS	33
	General	¡Error! Marcador no definido.
	Específicos	¡Error! Marcador no definido.
5	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	34
5.1	Flora del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya.....	37
5.2	Fauna del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya	40
6	MATERIALES Y MÉTODOS	41
6.1	DISEÑO DE MUESTREO.....	41
6.1.1.	Unidades de Muestreo	41
6.1.2.	Variables.....	42
6.2	Metodología.....	43
6.2.1	Evaluación de registros históricos de indicios	44
6.2.2	La evaluación de campo	44
6.3	Abundancia Relativa (AR).....	50
6.4	Distribución de Frecuencias de Indicios	51
6.5	Índice de Idoneidad del Hábitat (HSI)	53
6.6	Planteamiento de la Estrategia de Manejo y Conservación	55
7	RESULTADOS	56
	Especies identificadas en el SFFOQ	56
	Trampas de huella en campo.....	58
	Estaciones de Cámaras trampa en los Registros Históricos	60

Cámaras Trampa en campo.....	62
Distribución de Frecuencias de Indicios	64
ÍNDICE DE IDONEIDAD DE HÁBITAT (HSI).....	68
HSI y su relación con la Abundancia relativa y la distribución de indicios por especie.....	69
PLANTEAMIENTO DE UNA PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO Y CONSERVACION DE LA FAUNA DEL SFFOQ	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS.....	1

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Marco Conceptual Para llevar a cabo una estrategia de manejo y conservación de la Biodiversidad.	12
Figura 2: Esquema conceptual para realizar un Procedimiento de Evaluación de Hábitat (HEP).....	24
Figura 3: Mapa de Ubicación del SFFOQ a nivel Nacional y Regional.....	36
Figura 4: Mapa de Coberturas vegetales del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya....	39
Figura 5: Ubicación espacial de las 90 Trampas de huella en tres senderos del SFFOQ.....	46
Figura 6: Modelo de medición de huellas para la identificación de los mamíferos. ..	47
Figura 7: Ubicación de las Estaciones de Cámaras trampa en el Sendero los Bejucos.	49
Figura 8: Abundancia Relativa de <i>D.punctata</i> en las trampas de las Coberturas Vegetales del SFFOQ.	59
Figura 9: Abundancia Relativa de <i>C. lupus familiaris</i> en las Trampas de Huella en las Coberturas Vegetales del SFFOQ.....	60
Figura 10: Abundancia Relativa de <i>C. thous</i> mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.	61
Figura 11: Abundancia Relativa de <i>D. novemcinctus</i> mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.	61
Figura 12: Abundancia Relativa de <i>D.punctata</i> mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.	62
Figura 13: Abundancia Relativa de <i>T. pinchaque</i> mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.	62
Figura 14: Registro de <i>Cuniculus paca</i> en la estación dos ubicada en el Sendero Los Bejucos.	63
Figura 15: Registro de <i>Canis familiaris</i> en la estación uno ubicada en el Sendero Los Bejucos.	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación del número de indicios registrados en Campo y los consultados en los registros históricos (2005-2011), para las tres metodologías empleadas.....	58
Tabla 2. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para <i>C. Thous</i>	65
Tabla 3. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para <i>D. novemcinctus</i>	65
Tabla 4. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para <i>D. punctata</i>	66
Tabla 5. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para <i>T. pinchaque</i>	67
Tabla 6. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para <i>C. familiaris</i>	67
Tabla 7. Índice de Calidad de Hábitat para las especies de mamíferos del SFFOQ.....	63

1. INTRODUCCIÓN

Las relaciones entre la fauna silvestre y sus hábitats están determinadas por la presencia de un conjunto de recursos y condiciones básicas para su mantenimiento en un espacio determinado. Estos recursos y condiciones, reflejan en buena parte la calidad de los hábitats de las especies (Morrison *et al.* 2006; Bookhout, 1994).

Los hábitats de la cuenca media del Río Otún y en particular el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (SFFOQ), han estado sometidos a cambios estructurales y funcionales, en gran parte producto de las transformaciones derivadas de la expansión territorial y la explotación de recursos naturales (Tobón, 2009; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

El resultado son parches de bosque mezclados con pastizales, que han contribuido a la pérdida de conectividad del continuo del bosque, la cual se manifiesta en variaciones de la abundancia de las especies, junto con cambios de los patrones de distribución y uso de sus hábitats (Tobón, 2009; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

La anterior situación genera la necesidad de buscar alternativas, para entender mejor como se relacionan las especies de fauna con las condiciones y recursos de sus hábitats. Para este ejercicio, la evaluación de la calidad de los hábitats es fundamental, ya que conduce a un mejor entendimiento del comportamiento de variables como la abundancia y distribución de poblaciones de especies de fauna silvestre. Igualmente el comportamiento de las variables mencionadas, es un reflejo de la calidad de los hábitats presentes, para la fauna silvestre (Morrison *et al.* 2006; Litvaitis *et al.* 1994).

Hasta ahora, el programa de manejo y conservación ejecutado para el SFFOQ no contempla llevar a cabo estudios de calidad de los hábitats para las poblaciones de mamíferos, en medio de escenarios con actividades humanas.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 MODELO CONCEPTUAL DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Dentro de una estrategia de conservación, el manejo adaptativo es una herramienta muy utilizada por los encargados de la conservación para tomar las mejores decisiones de manejo de los hábitats y de la fauna silvestre. (McCarthy y Possingham, 2007). Una estrategia es por lo tanto un conjunto de acciones implementadas para contrarrestar las amenazas evidenciadas sobre las comunidades o poblaciones silvestres. Estas acciones están respaldadas por los resultados de las evaluaciones de los estados de la fauna y sus hábitats (McCarthy y Possingham, 2007; Salafsky *et al.* 2002).

Para observar mejor el papel de las evaluaciones de hábitat en el manejo y conservación de fauna silvestre, Salafsky y colaboradores (2002), desarrollaron un modelo de una estrategia de manejo y conservación. En este modelo el objeto de conservación es la Biodiversidad (BD) que para este caso la conforman las especies de fauna silvestre. Esta biodiversidad tiene dos dimensiones, la dimensión biofísica que corresponde a las relaciones entre los componentes biológico y físico de los ecosistemas (Ej. abundancia de especies de fauna silvestre en hábitats con diferentes recursos y condiciones) y la dimensión socioeconómica, que corresponde a las relaciones entre las actividades humanas y la dimensión biofísica (Ej.

agricultura y su efecto sobre las condiciones y recursos de un hábitat y a su vez sobre la abundancia de la fauna silvestre). Sobre ella, se identifican las amenazas y los agentes causales que afectan cada nivel amenazado desde genes hasta ecosistemas, vistos a la luz de atributos como la composición, estructura y función (Ej. sobreexplotación de hábitats para la fauna silvestre y reemplazo por sistemas agrícolas, causada por una decisión económica). Luego sobre las amenazas, se implementan herramientas combinando las dos dimensiones mencionadas, con el objetivo de contrarrestar los efectos de los agentes causantes de amenaza (Ej. manejo de fauna silvestre en zonas dedicadas a la agricultura, asociados a incentivos económicos). Las herramientas son implementadas por actores que de manera directa o indirecta se encuentran en un territorio (Ej. personas, organizaciones, instituciones, alianzas o redes) dedicadas a la conservación de la biodiversidad (Fig. 1).

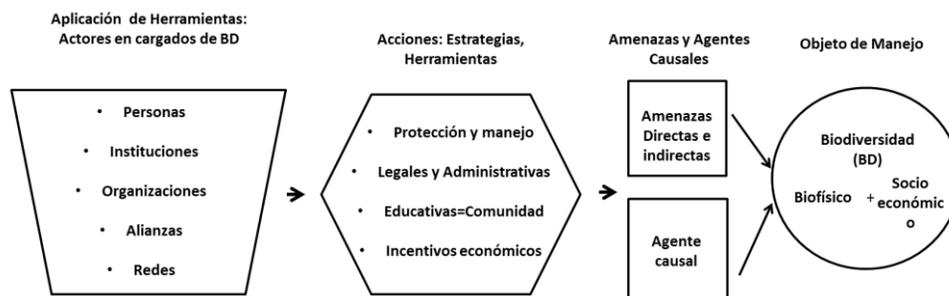


Figura 1: Marco Conceptual Para llevar a cabo una estrategia de manejo y conservación de la Biodiversidad.

De esta manera, al mejorar las relaciones de la fauna con los recursos y las condiciones de sus hábitats, el medio, en este caso los hábitats evaluados, pueden ser mantenidos y consecuentemente ofrecerán los bienes y servicios de los cuales se abastecen las comunidades humanas (McCarthy y Possingham, 2007; Salafsky *et al.* 2002).

2.2 EVALUACIÓN DE HÁBITATS NATURALES Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

EL HÁBITAT

El hábitat se define como el conjunto de recursos (e.g. cobertura, alimento, agua) y condiciones ambientales (e.g. temperatura, precipitación, pendiente, suelos y presencia de competidores y/o depredadores) que requieren las especies para sobrevivir y reproducirse, con los cuales desarrollan una función en el medio y logran mantenerse en el espacio a través del tiempo. (Montenegro-González y Acosta, 2010; Morrison *et al.* 2006; Bakermans y Rodewald, 2002; Krausman, 1999; Hall *et al.* 1997; Litvaitis *et al.* 1994).

De acuerdo a Yarrow (2009), los recursos básicos se dividen cuatro: cobertura, agua, alimento y espacio.

- La cobertura es toda la capa vegetal que cubre un área, esta se relaciona con otros recursos como el alimento (frutas, material vegetal, insectos, etc.) y la disponibilidad de refugio para todos los mamíferos que habitan un área (Yarrow, 2009; Morrison *et al.* 2006; West Virginia Division of Natural Resources, 2003). Ofrece además materia prima para la construcción de nidos y madrigueras y refugio para mamíferos de mediano y gran tamaño (armadillos, guatines, danta, zorro y Mono aullador colorado) (Gómez-Posada *et al.* 2009; Gammons, 2006; Martínez, 2006; Mafei y Taber, 2003; Decker, 2000; Acosta *et al.* 1996; Martínez y Cadena, 2000; McBee y Baker, 1982; Smythe, 1978).

- El agua es el recurso más importante para todas las especies que ocupan un hábitat y está repartida en todos los cuerpos de agua que estén disponibles para uso de los mamíferos (Yarrow, 2009; Morrison *et al.* 2006; Bolen y Robinson, 2003). Es indispensable para el funcionamiento fisiológico (digestivo y metabólico), normaliza la temperatura del cuerpo, ayuda a eliminar los residuos metabólicos o de desecho y contribuye a la buena hidratación y al mantenimiento de los tejidos (West Virginia Division of Natural Resources, 2003). Además, está relacionada directamente con la presencia de alimento y cobertura por lo que la presencia de lagos, riachuelos y ríos es un elemento importante considerado por las especies al seleccionar su hábitat (Yarrow, 2009; Morrison *et al.* 2006; West Virginia Division of Natural Resources, 2003)
- El alimento es todo material comestible que satisface las necesidades nutricionales de los mamíferos. Por esto, de la cantidad de alimento y de su calidad dependerá que las especies sobrevivan, que produzcan crías saludables y sean eficientes para hacer frente a los competidores o escapar de los depredadores (Yarrow, 2009). La disponibilidad depende las condiciones climáticas, de la productividad biológica de la zona (Lieth, 1976), de la ubicación geográfica y de la salud del paisaje (Yarrow, 2009). (Yarrow, 2009; Morrison *et al.* 2006; Bolen y Robinson, 2003; West Virginia West Virginia Division of Natural Resources, 2003; Litvaitis *et al.* 1994).
- El espacio es una condición del paisaje donde se relacionan otros recursos (alimento, cobertura, agua) y las condiciones que usan los mamíferos. Es donde se manifiestan todas las respuestas comportamentales y sociales derivadas de las relaciones con los individuos de su misma especie y con las demás especies, incluyendo las vegetales. Como abarca toda la estructura paisajística que depende del tamaño del animal y su dieta (Yarrow, 2009), el tener el espacio suficiente ofrece seguridad para nidación, para atraer a la

pareja y reproducirse. (Yarrow, 2009; West Virginia Division of Natural Resources, 2003; Bakermans y Rodewald, 2002).

- En cuanto a las condiciones (e.g. temperatura, precipitación, pendiente, suelos, presencia de competidores y/o depredadores) son todas las variables externas tanto ambientales como biofísicas que se presentan en un área y están relacionadas con los recursos a medida que las condiciones determinan en mayor o menor proporción la disponibilidad y el acceso al conjunto de recursos que cada especie necesite (Yarrow, 2009; Bakermans y Rodewald, 2002).

Asimismo, permiten a los mamíferos desarrollar estrategias adaptativas, facilitando sus actividades de desplazamiento y escape o en el caso contrario, induce a cambiar sus patrones de uso y distribución de modo que logren establecer relaciones más adecuadas con el hábitat para su persistencia (Begon *et al.*, 2006; Morrison *et al.* 2006; Bolen y Robinson, 2003; Acosta *et al.* 1996; Litvaitis *et al.* 1994; Peyton, 1987b).

De manera que la disponibilidad de estos componentes de hábitat para su uso, ayuda a las especies a seleccionar su hábitat en distintos niveles y escalas, desde las amplias (grano grueso) como bosques, fragmentos de bosque pastizales y plantaciones forestales, hasta las pequeñas (grano fino) como madrigueras, nidos o sitios de apareamiento dentro de sus rangos de acción (Morrison *et al.* 2006; Bookhout, 1994; Litvaitis *et al.* 2004).

Sin embargo los cambios en los hábitats, han hecho que la mayoría de los recursos y condiciones estén reducidos o se hayan perdido (Ojasti y Dallmeier, 2000). Por lo tanto, la posibilidad que el medio les ofrece para escoger hábitats es cada vez más reducida, ya que va de la mano con esa

disponibilidad tanto de recursos como condiciones, reflejada como calidad de los hábitats (Ojasti y Dallmeier, 2000).

2.3 Descripción de los mamíferos registrados en el Santuario De Fauna y Flora Otún Quimbaya

Para esta zona, se han realizado considerables evaluaciones sobre su presencia y uso de hábitat y calidad del hábitat, a partir de la abundancia relativa y la distribución de sus indicios (Rodríguez, 2005; Benítez, 2005; Navarro, 2005; Díaz, 2007; García, 2009). Los resultados evidenciaron la presencia constante de *C.thous*, *D. novemcintus*, *D. punctata*, *T. pinchaque*, *N. nassua*, *A. seniculus*, *H yagouarondi*, *Coendu. sp*, *E. barbara*, *Nasuella olivácea*, *U. cinereoargenteu* y aunque estos trabajos han sido puntuales y sesgados a un periodo de tiempo, son la base para ampliar el conocimiento sobre las especies registradas (Rodríguez, 2005; Benítez, 2005; Navarro, 2005; Díaz, 2007; García, 2009).

2.3.1 Zorro de patas negras (*Cerdocyon thous*)

Habita bosques ribereños, bordes de bosque, pastizales, sabanas y áreas cultivadas (Mafei y Taber, 2003; Berta, 1982). Es normalmente nocturno aunque puede cambiar de nocturno a parcialmente diurno en zonas estacionales principalmente en días fríos y lluviosos (Mafei y Taber, 2003). Sus patrones de movimiento y distribución están relacionados con la disponibilidad de cobertura abundante, cuerpos de agua y pendientes ligeras, recursos y condiciones que les facilita el encuentro de su alimento (frutas, mamíferos pequeños, aves e insectos) y favorecen sus actividades descanso y protección de sus manadas (Martínez y Cadena, 2000; Mafei y Taber, 2003; Redford y Eisenberg, 1992; Berta, 1982).

Otras condiciones como presencia de vías y asentamientos humanos los hace blanco de captura, envenenamiento o muerte por armas de fuego dadas sus incursiones a corrales para el consumo de aves. Además la presencia de canidos domésticos también amenazan su persistencia, ya que este cánido representa un directo competidor el cual afecta la distribución de la especie dentro de su hábitat y es transmisor de infecciones (moquillo) y parásitos principalmente, las cuales afectan su tamaños poblacionales (Vanak y Grompper, 2009; Butler *et al*, 2004; Alexander y Appel, 1994).

2.3.2 Armadillo Común (*Dasypus novemcintus*)

Habita desde bosques húmedos, bosques riparios, pastizales, zonas arbustivas, zonas semiurbanas, zonas cultivadas y es de hábitos nocturnos y crepusculares (McDonald y Larson, 2009; Redford y Eisenberg, 2000; McBee y Baker, 1982). Su distribución está determinada por la presencia de cobertura abundante, cuerpos de agua y la condición de pendientes ligeras, las cuales les ofrece material para construir sus madrigueras, facilitan la excavación y encuentro de alimento (insectos, crustáceos, anfibios, reptiles y material vegetal y frutas) en troncos, sobre la hojarasca y bajo el suelo (McDonald y Larson, 2009; Lessa *et al.* 2008; Martínez, 2006; McBee y Baker, 1982) y algunas veces ha sido observado en zonas cultivadas escarbando sobre el suelo (Gammons, 2006; Martínez, 2006; Hofmann, 2005).

Sin embargo las condiciones como asentamientos humanos y vías contribuyen a la pérdida de su hábitat por fragmentación y/o muerte por mano humana al dañar cultivos y jardines. Adicionalmente la presencia de canidos domésticos los deja expuestos a ataques por parte de estas especies y contribuye a la disminución de sus tamaños poblacionales. Por lo tanto, en algunas ocasiones prefieren espacios con pendientes pronunciadas

y faldas de la montaña (OPEPA, 2013) como medida de protección a estos ataques y al de los humanos (Abba y Vizcaíno, 2011; McDonald y Larson, 2009; Gammons, 2006)

2.3.3 *Dasyprocta punctata*

Habita en bosques húmedos secundarios, pastizales, sabanas y zonas cultivadas (Lessa *et al.* 2008; Decker, 2000; Redford y Eisenberg, 2000). Es cursorial, herbívora-frugívora, de hábitos diurnos y tiene un rango de acción exclusivo aprox de 0.9 – 4.36 Ha (Aliaga-Rossel *et al.* 2008). Su distribución está relacionada con la presencia de cobertura abundante, cercanía de cuerpos de agua y pendientes ligeras que les favorece el encuentro de su alimento (raíces, bulbos de plantas herbáceas y arbóreas (e.g. *Hedychium coronarium* y *Quercus humboldtii*) (Guerrero-Rodríguez *et al.* 2010), la construcción de sus madrigueras, la remoción de insectos o preparación del terreno cultivable (Decker, 2000) y contribuye a su rol de acumulador, enterrador (Guerrero-Rodríguez *et al.* 2010; Smythe, 1978) y dispersor de las semillas (Lessa *et al.* 2008; Decker, 2000; Redford y Eisenberg, 2000), las cuales almacena y consume luego o en momentos de escasez (obs. Personal) (Guerrero-Rodríguez *et al.* 2010).

No obstante las condiciones como las vías, la presencia de humanos y de perros domésticos provocan la pérdida de su hábitat (Lessa *et al.* 2008; Decker, 2000), muerte por atropellamiento y por caza tanto por humanos (Smythe, 1978) como por los canidos domésticos, lo que contribuye a la disminución de sus tamaños poblaciones y a cambios en sus patrones de distribución dentro de su hábitat (Lessa *et al.* 2008; Decker, 2000).

Tapirus pinchaque

Habita en bosques de montaña, muy húmedos, entre los 2000 o 2800 y 3600m, es herbívora y tiene hábitos crepusculares y nocturnos (Diaz *et al.* 2008; Lizcano y Cavelier ,2004; Redford y Eisenberg, 2000; Acosta *et al.* 1996). Su presencia y distribución están determinadas por la presencia de cobertura abundante, cuerpos de agua (ríos y quebradas) y pendientes ligeramente pronunciadas que le permiten mayor facilidad para encontrar su alimento, para refugiarse, para protegerse de los depredadores y para realizar sus actividades de descanso y revolcamiento (Nechvatal, 2001; Acosta *et al.* 1996). Además los reportes demuestran que se pueden encontrar rastros de alimentación y heces cerca estos recursos y presencia cerca de salados naturales (Lizcano y Cavelier ,2004).

Sin embargo, al ser una especie muy sensible a cambios en sus hábitats, las condiciones como la intervención humana y la presencia de vías contribuyen a la fragmentación, a la destrucción de los hábitats y a la disminución de sus tamaños poblacionales (Arias *et al.* 2009; Lizcano y Cavelier, 2004; Nechvatal, 2001; Lizcano y Cavelier, 2000).

Cuniculus paca

Habita en manglares, bosques riparios, matorrales altos y tiene hábitos nocturnos (Macdonald, 2013; Queirolo *et al.* 2008; Pérez, 1992). Su presencia y distribución está determinada por cobertura abundante con árboles frutales (Laska *et al.* 2003), cercanía de cuerpos de agua y pendientes ligeras, recursos que favorecen la construcción de sus madrigueras, la disponibilidad de lugares para refugio, el encuentro de su alimento (frutas, hojas, vayas, inflorescencias y lagartos o insectos) además de cumplir con su rol ecológico de dispersión de semillas (Macdonald, 2013; Pérez, 1992).

Sin embargo las condiciones de asentamientos humanos, las vías y la presencia de depredadores domésticos contribuyen a la destrucción de su hábitat natural y la disminución de sus tamaños poblacionales (Macdonald, 2013). Al igual que la deliberada utilización como alimento, como animal de experimentación y tráfico para domesticación en algunas regiones (Smythe y Brown de Guanti, 2005).

Puma yagouaroundi

Habita en bosques húmedos alto andinos (por encima de los 3.500m) semi-decíduos, bosques secundarios, sabanas y pastizales, es nocturno y parcialmente diurno en algunas ocasiones (Tófoli *et al.* 2009; Wilson y Reeder, 2005; Rick, 2004; de Oliveira, 1998). Su distribución está determinada por la cobertura abundante, cercanía a cuerpos de agua y pendientes ligeramente empinadas, los cuales favorecen el encuentro de su alimento (mamíferos pequeños, medianos, reptiles y lagartos) y sus actividades de descanso y desplazamiento (Rick, 2004; de Oliveira, 1998).

Las principales amenazas están descritas por la presencia de condiciones como asentamientos humanos y canidos domésticos (*Canis lupus familiaris* y *Felis catus*), los cuales contribuyen a la reducción de sus tamaños poblacionales por caza, a la destrucción de los hábitats naturales y a la transmisión de enfermedades bacterianas producidas por consumo de tejido contaminado (de Oliveira, 1998). De igual manera, el tráfico ilegal de fauna, también está catalogado como una amenaza potencial para esta especie (Rick, 2004).

Allouata seniculus

Habita en bosques húmedos (3500 msnm), semi-desíduos, bosques de galería, manglares, es de hábitos diurnos (Gómez-Posada *et al.* 2009; Roncancio-Duque y Gómez-Posada, 2009; Boubli *et al.* 2008; Gaulin y

Gaulin, 1982) Su distribución está determinada por la presencia de cobertura abundante, por la presencia de cuerpos de agua cercanos que favorece sus hábitos alimenticios (folívoro), sus actividades sociales y de descanso, formando grupos de 2 a 16 individuos (un macho dominante, dos subordinados y varias hembras con las crías) (Gómez-Posada *et al.* 2009; Roncancio-Duque y Gómez-Posada, 2009; Boubli *et al.* 2008; Valderrama y Kattan, 2005; Gaulin y Gaulin, 1982).

Sin embargo, las condiciones como intervención antrópica, asentamientos humanos y construcción de vías, han fraccionado la continuidad de los bosques donde habitan (Roncancio-Duque y Gómez-Posada, 2009). Debido a esto, la división de las áreas cubiertas de vegetación puede llegar a causar alteraciones comportamentales importantes en las poblaciones de esta especie y a ser presas potenciales de grandes carnívoros o de canidos domésticos reduciendo el tamaño de sus poblaciones (Roncancio-Duque y Gómez-Posada, 2009; Peetz *et al.* 1992).

2.4 CALIDAD DE HÁBITAT

Se manifiesta cuando las especies logran adaptarse a un hábitat (Litvaitis *et al.* 2004), al encontrar los recursos y las condiciones que necesitan para su persistencia (Morrison *et al.* 2006; Litvaitis *et al.* 2004; Hall *et al.* 1997). Esa calidad refleja el estado de los hábitats y es dependiente de la disponibilidad de los recursos y la influencia de las condiciones sobre las especies de fauna. Así, las “decisiones” que toman las especies para establecerse en las áreas, determinan la importancia de los recursos y las condiciones que usan y esto permite orientar mejor las actividades de manejo y conservación (Yarrow, 2009; Morrison *et al.* 2006; Litvaitis *et al.* 2004; Krausman, 1999; Segura, 1998; U.S Fish and Wildlife Service, 1980).

De acuerdo con Hall *et al.* (1997) la calidad del hábitat es una variable discreta porque puede variar desde calidad baja cuando los recursos son usados para la sobrevivencia, calidad media cuando son usados para la reproducción y calidad alta cuando son usados para el mantenimiento de las poblaciones de fauna (Hall *et al.* 1997). Por otro lado, las condiciones ambientales favorecen o desfavorecen la búsqueda y encuentro de los recursos (Morrison *et al.* 2006; Litvaitis *et al.* 2004).

Por ejemplo la cercanía de los cuerpos de agua, refleja una calidad buena para la mayoría de las especies (Mason, 1995), al igual que la presencia de cobertura abundante, hojarasca y suelos húmedos. Para especies del género *Tapirus sp.*, la presencia de uno o más recursos principalmente agua, determinó su presencia y permitió entender la manera como se adaptan a los cambios producidos en su hábitat (Lizcano y Cavelier, 2000). Para especies de canidos y félidos, la presencia de agua, pendiente y cobertura abundante son fundamentales, ya que en los registros históricos de las áreas donde han sido estudiados, sus indicios suelen ser encontrados cerca a estos recursos y en áreas alejadas de los humanos. Esto indicaría que estos recursos les brindan la seguridad para realizar sus actividades, de camuflarse para realizar el forrajeo y de encontrar lugares para descansar y proteger las crías (MacDonald y Sillero Zubiri, 2004; Jiménez 2001; Redford y Eisenberg, 1992).

Adicionalmente los mamíferos domésticos juegan un papel importante en la presencia y distribución de mamíferos silvestres, debido a su rol como especies competidoras. Esta condición cambia la forma como los mamíferos silvestres usan su hábitat y pueden modificar los patrones de distribución dentro de los hábitats (MacDonald y Sillero Zubiri, 2004; Redford y Eisenberg, 1992). Por ejemplo, la competencia por espacio y alimento entre los canidos silvestres y los domésticos puede convertirse en un peligro

constante (Vanak y Grompper, 2009). En la mayoría de los casos los canidos domésticos están activos al amanecer y al anochecer cazando y carroñando como los canidos silvestres (Jiménez 2012; Butler *et al*, 2004; Vanak y Grompper, 2009). También pueden convertirse en presas potenciales de los felinos, al transmitirles enfermedades bacterianas de sus tejidos contaminados (Butler *et al*, 2004).

La transmisión de enfermedades virales por vía aérea como el moquillo y rabia principalmente en canidos silvestres, también es común cuando hay interacción entre estas especies (Vilá *et al*, 1997) y aunque algunos mamíferos logran crear resistencia contra las infecciones, la mayoría de los individuos no sobreviven y esto altera la composición y estructura de las poblaciones de fauna (Alexander y Appel, 1994).

Por consiguiente el uso de herramientas como los procedimientos de evaluación del hábitat en el estudio de las poblaciones de mamíferos y sus hábitats, son de suma importancia en la recolección de esta información en el tiempo y en el espacio, ya que en la medida que sean mejor entendidas las relaciones fauna, hábitats y presencia humana, de ellas se podrán sacar los indicadores fundamentales para el monitoreo de las acciones de conservación. De esta manera podrá ser más fácil saber qué tipo de ajustes son necesarios y cuándo son necesarios para una mayor efectividad en la conservación de la fauna (Morrison *et al*. 2006; Litvaitis *et al*. 2004; Ojasti y Dallmeier, 2000; Segura, 1998).

2.5 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL HÁBITAT (HEP)

Son un conjunto de herramientas desarrolladas para evaluar las relaciones entre la fauna y sus hábitats. Permiten que los investigadores hagan comparaciones entre el impacto del uso de la tierra y los patrones de comportamiento y distribución de las especies de mamíferos, con el fin de

establecer estrategias de manejo precisas de los hábitats y las especies afectadas (Morrison *et al.* 2006; Ojasti y Dallmeier, 2000; U.S Fish and Wildlife Service, 1980). Su aplicabilidad es sencilla aunque está sujeta al tiempo de ejecución del proyecto, a los costos, al tamaño del área, al tamaño de la muestra y a los objetivos del estudio (Fig. 2) (Morrison *et al.* 2006; Livaitis *et al.* 2004; U.S Fish and Wildlife Service, 1980).

Los métodos más utilizados para estudiar las relaciones entre los hábitats de los mamíferos y los recursos (vegetación, el agua, alimento) y las condiciones (pendiente, presencia humana, competidores), son las evaluaciones regionales del paisaje, los modelos de hábitat, los índices de abundancia y calidad (HSI). Estos junto con las pruebas estadísticas, permiten hacer una aproximación más acertada al estado de los mamíferos dentro de sus hábitats y saber de qué manera los recursos y condiciones que ellos usan están siendo afectados. (Segura, 1998; U.S Fish and Wildlife Service, 1980).

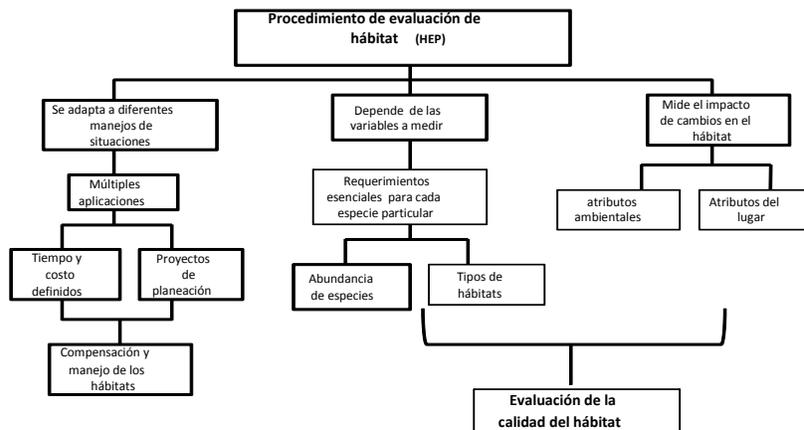


Figura 2: Esquema conceptual para realizar un Procedimiento de Evaluación de Hábitat (HEP).

2.6 Modelos de hábitat dentro de los Procedimientos de Evaluación del Hábitat de mamíferos y su importancia en el desarrollo de estrategias de Manejo y Conservación de especies

Los modelos son una síntesis formal de una parte del mundo real. Éstos ayudan a entender las relaciones entre las características de los hábitats (entendidas aquí como recursos y condiciones) y las especies de mamíferos que las usan, asociándoles los cambios antrópicos que afectan los patrones de abundancia y distribución de dichas especies (Morrison *et al.* 2006).

Existen diferentes tipos de modelos para investigar esas relaciones:

- Los conceptuales por ejemplo, sintetizan información mediante hipótesis y explicaciones coherentes y ayudan a generar conocimiento de los patrones observados en la distribución y abundancia de los mamíferos (Morrison *et al.* 2006).
- Los diagramáticos muestran las relaciones entre variables ambientales y cambios en unidades de paisaje, para precisar variables potenciales del hábitat de acuerdo al comportamiento y requerimientos particulares de los mamíferos (Morrison *et al.* 2006; Segura, 1998).
- Los matemáticos cuantifican las relaciones mamíferos-hábitat mediante coeficientes de medición de cambio, correlación o causalidad y muestran mayor claridad sobre los patrones y procesos ocurridos (Morrison *et al.* 2006; Byers *et al.* 1984; Neu y Byers, 1974).

Según Morrison *et al.* (2006) la modelación de las relaciones entre la fauna, en este caso los mamíferos y sus hábitats, además de ayudar a describir en detalle las respuestas de las especies a cambios dentro de estos, da la posibilidad de describir las debilidades en la información recolectada. Así mismo, da la base para la evaluación de la calidad de hábitats, medidos mediante índices específicos como el índice de idoneidad de hábitat (HSI).

Índice de Idoneidad del Hábitat (HSI)

Éste índice permite hacer una aproximación a los recursos y las condiciones consideradas importantes para la persistencia de los mamíferos (Morrison *et al.* 2006; Larson *et al.* 2003). La abundancia relativa, distribución de indicios y su relación con recursos como vegetación, agua, pendiente, así como las condiciones derivadas de la intervención humana y o competidores, ayudan a comprender mejor las respuestas de los mamíferos frente a los cambios en sus hábitats (Morrison *et al.* 2006; Livaitis *et al.* 2004; U.S Fish and Wildlife Service, 1980). Morrison *et al.* (2006) describen el índice categorizando un grupo de variables relevantes como cobertura vegetal, alimento, espacio (entendidas aquí como recursos y condiciones), que influyen la ocurrencia y la abundancia de cada especie (atributos) dentro de la zona evaluada, relacionando cada recurso o condición (SI) con la calidad del hábitat ($HSI = (V1+V2+.....Vt)^{1/t}$) (Morrison *e al.* 2006). El cálculo comprende una función de sumatoria de todas las variables relacionadas ($HSI = SI1+SI2+SI3...SI_n$). Luego se establece el valor de calidad para cada variable dándole un peso, de acuerdo a la importancia de cada variable (SI), según los recursos y condiciones usados por cada especie evaluada y las pruebas estadísticas que lo comprueban.

A cada uno de los recursos o condiciones, se le asignan rangos relativos de calidad establecidos para el Índice que van de 0 a 1. Con estos valores, se establece la aproximación de calidad, calificando los valores de las variables más cercanas a cero como de calidad mala, los intermedios de calidad media y los valores cercanos a uno como de calidad buena (U.S Fish and Wildlife Service, 1980).

2.7 CONTEO DE HUELLAS, USO DE CÁMARAS TRAMPA Y SU UTILIDAD EN EVALUACIONES DEL HÁBITAT

Las evaluaciones de hábitat y calidad del hábitat, pueden ser llevadas a cabo a partir de la información de la abundancia y la distribución, recolectadas mediante diferentes metodologías de registro de indicios, como el conteo de huellas y el foto-trampeo los cuales son métodos no invasivos, indirectos y muy prácticos para el registro de las especies (Morroy-Vilchis *et al.* 2010).

En México Morroy-Vilchis y colaboradores (2010) llevaron a cabo un estudio de abundancia relativa y patrones de actividad en la Reserva Natural Sierra Nanchititla, mediante la instalación de 17 estaciones de cámaras sobre caminos, veredas y barrancos donde la actividad humana en la zona estaría afectando los patrones de actividad de las especies silvestres. Fueron registradas doce especies de mamíferos (*Didelphis virginiana*, *Sylvilagus* y *U. cinereoargenteus*, *O. virginianus*, *Pecari tajacu*, *Sciurus aureogaster* y *N. narica*), la mayoría nocturnos a excepción de *Sciurus aureogaster* y *N. narica*. Sus resultados demostraron el éxito de la metodología y su utilidad para la obtención de conocimiento relacionado con las características del hábitat básicas para cada especie en particular.

En Bolivia Wallace y colaboradores (2003) combinaron la metodología de cámaras trampa con la de captura-recaptura, para estimar la abundancia relativa de (*Panthera onca*) en el Valle de Tuichi. Sus resultados mostraron abundancia baja de *P. onca* a pesar de haber sido detectada en doce oportunidades y registro de la presencia de presas de las cuales se alimenta (*Tayassu. Sp*, *Pecari.sp* y *Mazama sp.*). Concluyeron que las actividades humanas posiblemente estaban afectando la manera como estas especies usan el área y que fue más efectivo y menos invasivo el foto trampeo para su detección que la captura-recaptura.

En Colombia, también se han realizado varios estudios con este tipo de metodología, registrándose la presencia, abundancia, densidad, uso del hábitat de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Puma concolor*), también aspectos sobre su reproducción (para el caso de *P. onca*) (Arias-Álzate *et al.* 2011), hábitos alimenticios (*P. concolor*) (Hernández-Guzmán, *et al.* 2011) y algunos registros de presencia y uso de *Cuniculus taczanowskii*, *Eira barbara* (Delgado *et al.* 2011), *Dasypus novemcinctus*, *Cerdocyon thous* *Dasypus punctata* (Lozano, 2010), en los departamentos de Casanare, Antioquia, Cauca, Huila y Pereira (Lozano, 2010; Arias álzate *et al.* 2011; Delgado *et al.* 2011; Díaz y Payan, 2011; Hernández-Guzmán, *et al.* 2011).

Del Oso Andino (*Tremactos ornatus*), se conoce su ecología, su distribución, sus requerimientos de hábitat y los criterios de la calidad de hábitat en áreas protegidas catalogadas como su hábitat potencial que están cerca de asentamientos humanos (Peyton, 1987a; Peyton, 1987b).

El establecimiento de la calidad de hábitat se obtuvo mediante la evaluación de la relación de los recursos y condiciones disponibles (cobertura, agua, alimento, pendiente, altura) y la presencia de la especie mediante la identificación de sus indicios (huellas, heces, ramoneo).

Se establecieron rangos de calidad para cada recurso evaluado, identificando espacios con calidad buena cuando todos los componentes del hábitat básicos de la especie (cobertura, alimento, agua y pendiente) estaban presentes y de forma ilimitada dentro del hábitat, o por el contrario, espacios con calidad mala en zonas planas cercanas a los caseríos, con actividades económicas humanas (cultivos), desprovistos de cobertura vegetal y lejanos de las fuentes de agua.

Los indicios (huellas, heces, ramoneo) fueron encontrados en áreas con cobertura abundante, cercanos a cuerpos de agua (bancos riparios), entre los 2000m y los 3500m y rastros de ramoneo sobre helechos, bayas, hojas

de Bromelias y zonas alejadas de las comunidades humanas rurales (Peyton, 1980 y 1987).

Para la nutria europea (*Lutra lutra*), Mason (1995) estudió el impacto de la contaminación del agua por policlorobifenilos (PBC) y químicos derivados de vertimientos, de la reducción de la cobertura y de la reducción de la oferta de peces con respecto a la calidad del hábitat de esta especie acuática. Concluyó que la cobertura es el primero de los recursos básicos para el mantenimiento del hábitat de la nutria, dada la relación entre la cobertura vegetal y los procesos de filtración que purifican el líquido que corre bajo el suelo hacia los cuerpos de agua.

Ese proceso de filtración mejora la calidad del agua, manteniéndola purificada y a sus vez contribuye al mantenimiento del alimento (peces) de esta especie. Sin embargo, también concluye que la continua extracción de peces por las industrias pesqueras y el continuo vertimiento de contaminantes al agua, deteriora los cuerpos de agua y reduce la capacidad de retroalimentación natural de los sistemas acuáticos para mantenerse equilibrados (Mason, 1995).

En Costa Rica Segura (1998) determinó el hábitat potencial y la calidad del hábitat del Venado cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), mediante el Índice de Idoneidad de Hábitat, relacionando cuerpos de agua, pendiente, distancia entre hábitats, tipo de cobertura (% de cobertura horizontal), alimento y factores humanos, con base a sus indicios (heces) y a la abundancia relativa. La identificación de un hábitat de buena calidad se obtuvo teniendo en cuenta la presencia y disponibilidad de todos los recursos básicos para la especie (presencia de cobertura, de agua, de alimento). El hábitat de mala calidad fue descrito cuando alguno de esos recursos estuvo limitado (ausencia), en la zonas evaluadas. De esta manera se establecieron categorías de calidad de acuerdo a la limitación de esos recursos.

El hábitat fue de buena calidad, equivalente al 35,8% del mismo potencialmente óptimo (disponibilidad de agua, alimento y coberturas) mientras que el 26,3% no proveía los recursos básicos para la especie. Con base en lo anterior, las estrategias de manejo fueron desarrolladas hacia la adecuación de las zonas amortiguadoras como corredores biológicos para conectar espacios con buena calidad y favorecer a la especie.

Los estudios sobre uso y calidad de hábitat en México, de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), también han permitido entender su importancia en la región, por su rol ecológico (equilibrio en la cadena trófica y dispersor de semillas) y por ser la principal especie cinegética de las Regiones, evaluaron la calidad del hábitat en dos áreas de Sierra fría, midiendo la calidad del hábitat con el índice de Kobelkowsky-Sosa y colaboradores (2000) Aptitud de hábitat.

El índice relacionó cuerpos de agua, capacidad de carga, diversidad vegetal, distancia para escape y demostró que la parte norte del área estudiada, fue de mejor calidad, la cual estuvo reflejada por cultivos de avena y arbustos pequeños, perfectos para que la especie pudiera alimentarse (Kobelkowsky Sosa *et al.* 2000).

Sin embargo, al encontrarse otras zonas evaluadas con calidad regular, permitió establecer programas de mejoramiento de hábitat (vegetación) en esas áreas (Kobelkowsky-Sosa *et al.* 2000).

En cuanto a otras especies importantes, Jiménez (2000) desarrolló una propuesta metodológica de validación de Corredores biológicos de hábitat para especies de felinos y sus presas, en un Área protegida de Costa Rica. Mediante la evaluación del uso de hábitat de estas especies carnívoras y con ayuda de los sistemas de Información Geográfica (GIS), delimitó el corredor

en rutas de rangos de calidad de hábitat en función de la cobertura, las vías, la distancia a poblados, la cercanía a cuerpos de agua y la pendiente. Estos unían fragmentos de bosque, a favor de la conectividad del área según los requerimientos de hábitat de las especies usuarias. Sus resultados permitieron definir corredores biológicos para cada felino y sus presas, en a partir de la identificación de la calidad de los hábitats. De acuerdo a disponibilidad de alimento, las especies usaron áreas con cobertura abundante, cercanas de los cuerpos de agua, con pendiente suave y las diferentes barreras encontradas (vías, cultivos agrícolas y pastizales para ganadería) no fueron favorables para su uso y distribución.

En Colombia Pérez Torres (2002) formuló una propuesta de un índice para evaluar la calidad del hábitat de *Agouti taczanowskii*, que permitiera desarrollar estrategias de manejo de los bosques andinos donde habita la especie. Describió y evaluó 12 características de hábitat (% de uso del área, abundancia, explotación humana, grado de protección, riqueza de especies vegetales que son su alimento, cobertura foliar, accesibilidad al alimento, heterogeneidad del hábitat, disponibilidad de agua, áreas potenciales para reproducción, presencia de depredadores/competidores y factores antrópicos) y concluyo que ese tipo de herramientas, sirven como criterios cuantitativos para evaluar la calidad del hábitat de *Agouti taczanowskii* solo para áreas de bosque andino.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya está influenciado por la presencia humana, (Tobón, 2009; Valderrama y Kattan, 2005; Acosta *et al.* 1996), de esta manera las diferentes actividades humanas tales como el ecoturismo, la agricultura y los asentamientos humanos representados en la

infraestructura, han provocado el deterioro de los hábitats y la aparición de especies invasoras y domesticas (Acevedo, 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

Lo anterior ha producido variaciones estructurales y composicionales de los recursos y las condiciones necesarias para que las especies puedan mantenerse. Sin embargo, las acciones de restauración ya ejecutadas en las coberturas recuperadas, deben ser monitoreadas a través de estudios periódicos de las especies y de sus hábitats, utilizando atributos como abundancia relativa y distribución de indicios de las especies, los cuales ayudaran a entender la estrategia de uso que las especies desarrollan frente a estas variaciones de sus hábitats (Díaz, 2007; Valderrama y Kattan, 2005; Acosta *et al.* 1996).

Este proceso ayudará a los actores de la conservación a ejecutar un trabajo de mitigación continuo del impacto de las actividades humanas sobre los hábitats intervenidos, de manera que las acciones de conservación desarrolladas puedan ser más acertadas y sirvan como complemento a las estrategias de manejo y conservación ya existentes de la fauna silvestre del SFFOQ (Valderrama y Kattan, 2005; Acosta *et al.* 1996).

Así mismo, en la medida en que se entiendan mejor estas relaciones entre los mamíferos, los hábitats y su conexión con la presencia humana, se podrán hacer inferencias sobre las características de los recursos y condiciones que usan las especies, reflejados en la abundancia relativa y la distribución de los indicios y permitirá construir los indicadores fundamentales para realizar los monitoreos de las acciones de conservación desarrolladas en esta área protegida (Morrison *et al.* 2006; Segura, 1998).

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la estrategia de uso con que las especies de mamíferos no voladores hacen frente a las variaciones estructurales y composicionales de los recursos y condiciones de sus hábitats causadas por las actividades humanas y la presencia de especies domésticas dentro de las coberturas recuperadas del SFFOQ?

3.2 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Si se presentan variaciones estructurales y composicionales de los recursos y condiciones de los hábitats de las especies de mamíferos, las cuales son producidas por las actividades humanas y la introducción de especies domésticas dentro de las coberturas recuperadas del SFFOQ, entonces la estrategia de uso con que las especies de mamíferos hacen frente a estas variaciones puede reflejarse en los cambios de la abundancia relativa y de la distribución de sus indicios en correspondencia con la calidad sus hábitats.

4 OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la estrategia de uso con que las especies de mamíferos no voladores más frecuentes en las coberturas recuperadas del SFFOQ hacen frente a las variaciones estructurales y composicionales del hábitat y recomendar acciones de manejo y conservación para estas especies de mamíferos y sus hábitats.

Objetivos específicos

Identificar las especies de mamíferos no voladores que frecuentan las coberturas recuperadas del SFFOQ.

caracterizar los recursos y condiciones que usan frecuentemente las especies de mamíferos no voladores del SFFOQ.

Identificar las actividades humanas y sus consecuencias sobre los recursos y condiciones usados por las especies de mamíferos en las coberturas recuperadas del SFFOQ.

Evaluar la estrategia de uso con que las especies de mamíferos hacen frente a las variaciones estructurales y composicionales de los recursos y condiciones de los hábitats en las coberturas recuperadas del SFFOQ.

5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Santuario del Fauna y Flora Otún Quimbaya (SFFOQ), hace parte del Sistema de Áreas Protegidas conformadas en la región, se localiza sobre la vertiente izquierda de la Cuenca Media del río Otún, en el Municipio de Pereira, Vereda la Suiza (Fig. 3).

Tiene un clima húmedo con una temperatura Media Anual de 16,8°C y una precipitación promedio anual 2638.5 (Acevedo *et al.* 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004). Su relieve es montañoso compuesto de franjas de bosque andino y sub-andino, con suelos formados a partir de ceniza volcánica y un eficiente Sistema de drenaje representado por 5 micro cuencas (La Mula, La Hacienda, La Suiza, Corozal y Palo Blanco) (Acevedo, 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

Se proyecta estratégicamente en la Eco-región del Eje Cafetero debido su ubicación y a la comunicación espacial en términos de corredores biológicos, con el Parque Regional Natural Ucuamarí y Parque Nacional Natural los Nevados lo que hace substancial la conservación de esa franja de bosque, que provee gran número de hábitats para muchas especies de importancia ecológica en la región (Loteró *et al.* 2007).

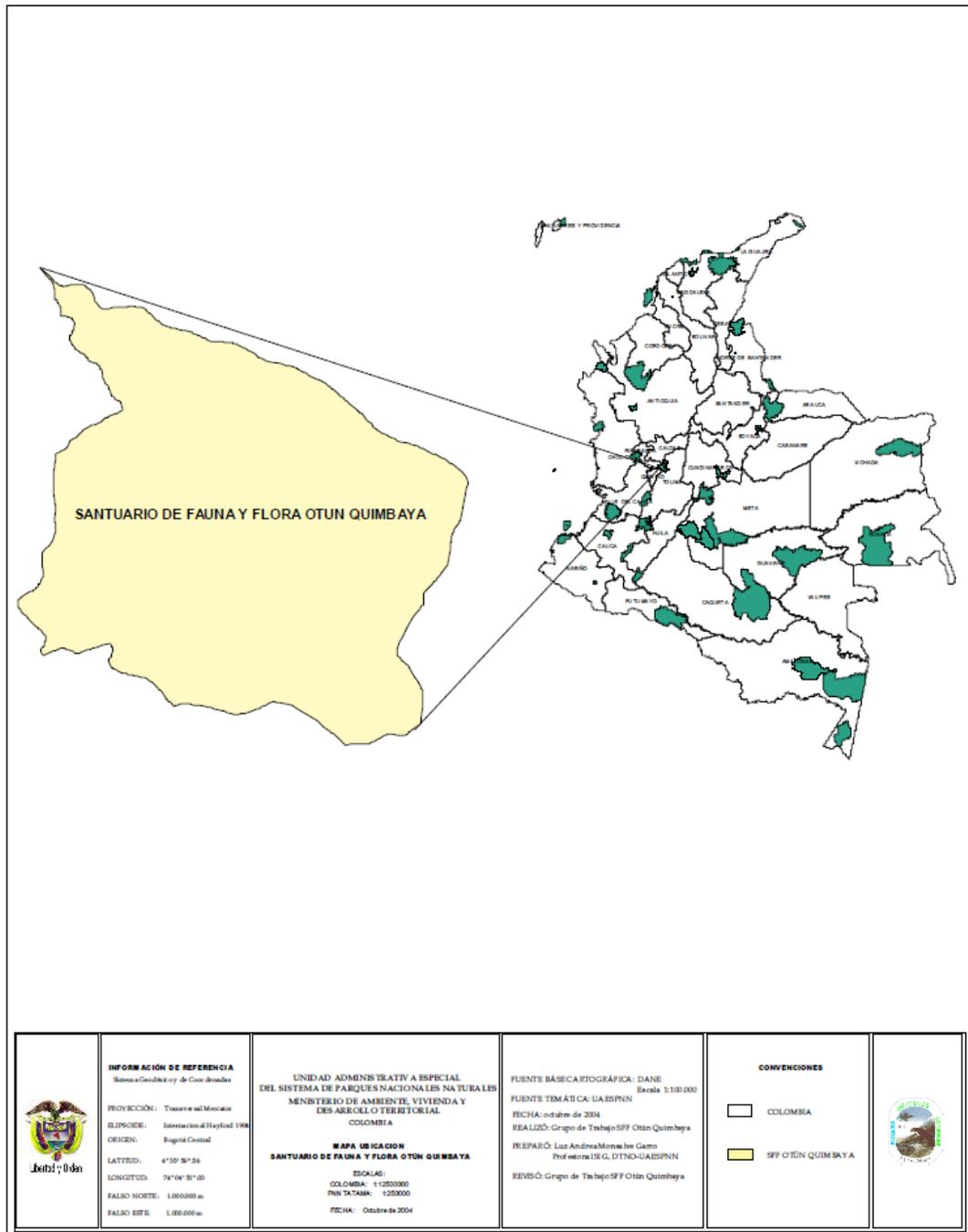


Figura 3: Mapa de Ubicación del SFFOQ a nivel Nacional y Regional.

(Fuente: Parques Nacionales Naturales, 2011)

5.1 Flora del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya

Dentro del AP, se identifican seis unidades de vegetación, de acuerdo a la cartografía básica suministrada por el Santuario directamente, de la siguiente forma:

El Bosque Maduro caracterizado por laderas con pendientes fuertes, de difícil acceso, con vegetación de altura promedio de 25 m. Está compuesto principalmente por *Aniba perutilis*, *Prumnopitys montana* (especies objetivo de conservación), *Couepia Platycalyx*, *M.gilbertoi*, *M.wolfii* y *M.hernandezii*, *Ceroxylon alpinum*, *Wettinia kalbreyerii* y *Prunus caroliniana*, *Billia columbiana*, *Juglans neotropica* y *Ceroxylon quindiuense* (Loteró et al. 2007; Guerrero et al. 2004).

El Bosque secundario en diferentes estados sucesionales con alto grado de heterogeneidad y diversidad, debido al uso constante en tiempos pasados de la tierra para ganadería (Guerrero et al. 2004). Está compuesto por Yarumo (*Cecropia telenivea*) Nogal (*Cordia cylindrostachya*) Limoncillo (*Siparuna gesnerioides*) Cafeto de Monte (Palicureas y landenbergias), Mano de oso (*Oreopanax floribundum*), Cordoncillo (*Peperomia* sp y *Piper* sp), Balso Blanco y Mantequillo y árboles enanos y matorrales con distancias cercanas entre ellas (Loteró et al. 2007; Guerrero et al. 2004).

La Vegetación de matorrales compuesta en su mayoría por pastos entre los que se destacan *Sporobolus poiretti* y *Polipogon elongatus*, algunas gramíneas entremezcladas como Trébol (*Desmodium molliculun*) Escobadura (*Sida rombipholia*), Zapato de Obispo (*Carceolaria mexicana*) y algunos arbustos no más altos de tres metros como Limoncillo (*Monnina bracteata*), Moras silvestres (*Rubus bogotensis*), Chilca del genero

Braccharis, Salvia negra (*Cordia cylindrostachya*) y Borrachero (*Brugmancia candida*) (Loteró *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

La Vegetación Riparia con alta humedad por cercanías a cuerpos de agua (quebradas y riachuelos de nivel freático alto). Está compuesta principalmente por *Hydrocotyle multifida*, *Pilea mustiana*, *Begonia urticácea*, *Gunnea manicata* y *Erato vulcanica* y en áreas más abiertas por *Erato vulcanica*, *Begonia foliosa*, *Solanum hispidum*, *Rubus* sp, *Browalia spinosa*, (Loteró *et al.* 2007; Loteró *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

La vegetación viaria con suelos bastante húmedos, compuesta por *Erato vulcanica*, *Hebeclinium macrohyllium*, *Begonia foliosa*, *Tropaeolum pendulum*, *Oxalis subintegra*, *Cavendishia bracteata*, *Solanum hispidum*, *Solanum nigrum*, *Browalia speciosa*, *Monochaetum hartwegianum* y *Rubus* sp, encontradas principalmente en lugares expuestos y fuertemente intervenidos (orillas de caminos y senderos de recuperación forestal) (Guerrero *et al.* 2004).

Los Bosques Reforestados compuestos principalmente por Roble (*Quercus humboldtii*), Urapán (*Fraxinus cinencis*), Ciprés (*Cupresus usitánica*), visto en pequeños fragmentos, donde la luz entra directo al sotobosque, algunas Rubiaceas y algunas especies de musgos, helechos y pequeños arbustos que cubren un 0,25% del total del área siendo lugares muy húmedos y ricos en hojarasca (Loteró *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

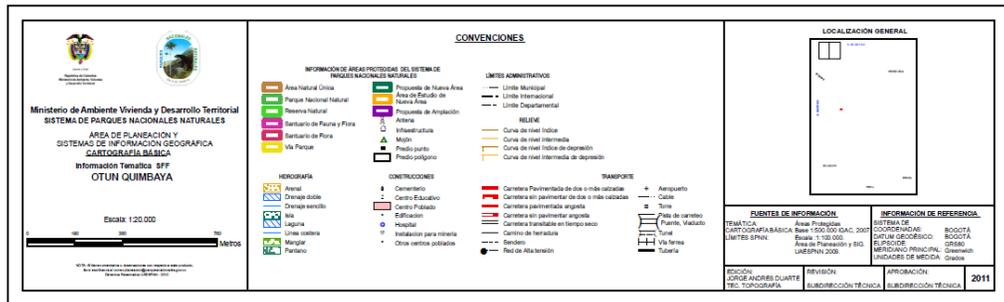
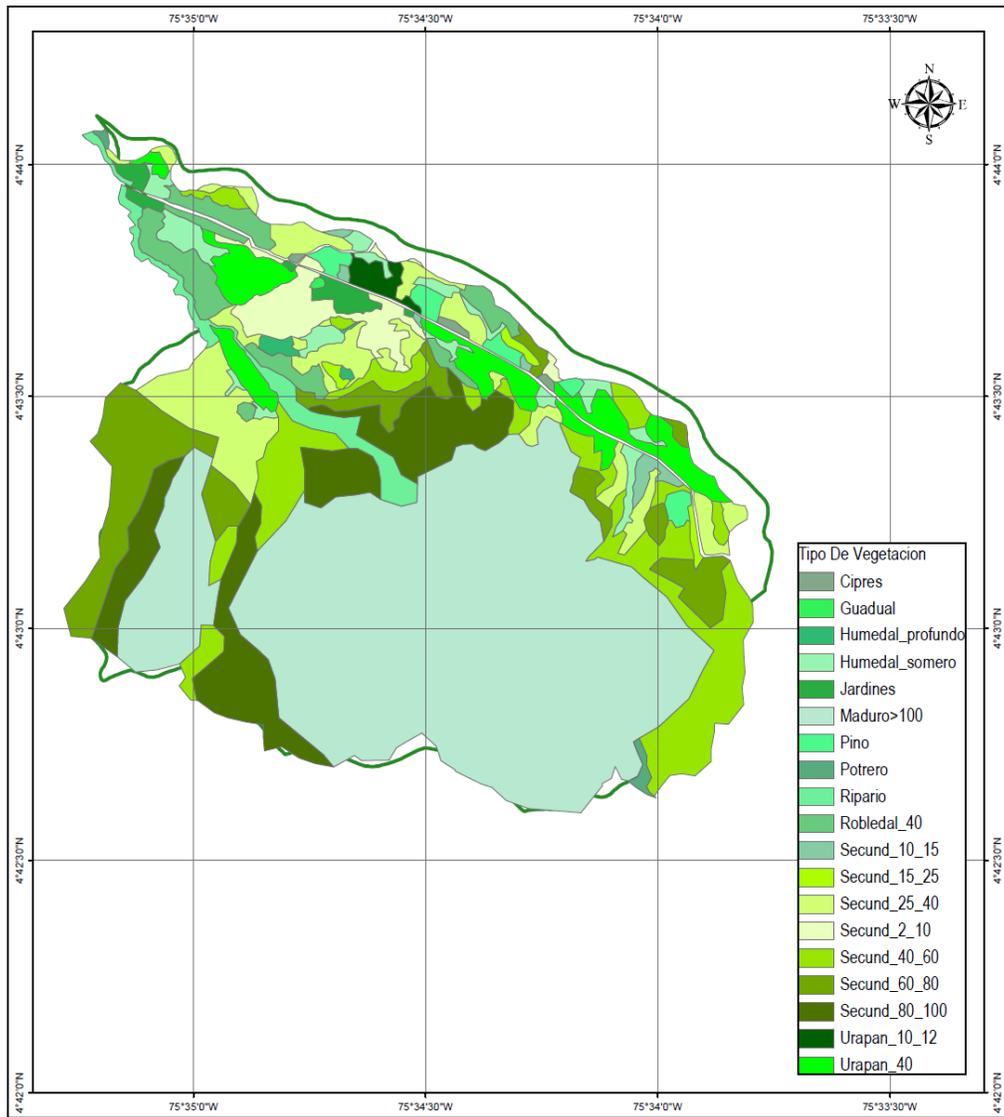


Figura 4: Mapa de Cuberturas vegetales del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya. (Fuente: Cartografía básica del SFFOQ, Consultada en 2011, Centro de Documentación)

5.2 Fauna del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya

Dentro del área se reportan varias especies de murciélagos, mariposas, anfibios, reptiles y aves que hacen parte de la diversidad del área (Guerrero *et al.* 2004). Las aves importantes que son objeto de conservación son el águila crestada (*Oroaetus isidori*), la Pava negra (*Aburría aburri*), la Pava caucana y *Gallaria alleni* (Acevedo *et al.* 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

Los mamíferos reportados dentro del área son Venado Soche (*Mazama rufina*), Mono Aullador Colorado (*Alouatta senicullus*), Ardilla Colorada (*Sciurus granatensis*), Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), Conejo de monte (*Silvilagus brasiliensis*), Guatín o Ñeque (*Dasyprocta punctata*) y de este grupo las especies objeto de conservación del parque son el Mono de Noche (*Aotus lemurinus*) el Oso Andino (*Temactos ornatus*) la Guagua loba (*Dinomys branickii*), la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) (Acevedo *et al.* 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004).

Los carnívoros son Ocelote (*Leopardus pardalis*), León de montaña o Puma (*Puma concolor*), Gato Montés o Jaguarundi (*Puma jaguarundi*). El Zorro de patas negras (*Cerdocyon thous*) y la Fara lanuda (*Caluromys derbianus*) no son estrictamente carnívoros ya que pueden consumir desde vertebrados hasta frutas e insectos, a diferencia de la Chucha de agua (*Chironectes minimus*) y la Nutria (*Lontra longicaudis*) que consumen en su mayoría peces y crustáceos (Morales-Jiménez *et al.* 2004). Estas especies tanto herbívoras como carnívoras han sido encontradas principalmente en los bosque secundarios, vegetación riparia y bosques reforestados cercanos a las vías y al Río Otún (Acevedo *et al.* 2008; Lotero *et al.* 2007; Guerrero *et al.* 2004)

La importancia del grupo de mamíferos radica en que son buenos indicadores del estado de los hábitats, debido por una parte a su sensibilidad a cambios en los hábitats por actividades humanas y por otra parte a sus diferentes roles ecológicos (Ramírez-Mejía y Mendoza, 2010). Por consiguiente la evaluación de los efectos en los cambios en los recursos y condiciones que ayudan a reflejar la calidad de los hábitats de los mamíferos, aporta a los lineamientos desarrollados en las estrategias existentes para su manejo y conservación (Arias *et al.* 2009; Gómez-Posada *et al.* 2009; Boubli *et al.* 2008; Valderrama y Kattan, 2005; Lizcano y Cavelier, 2004; McBee y Baker, 1982; Smythe, 1978)

6 MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO DE MUESTREO

Las siete Unidades de vegetación donde se realizó el muestreo, se escogieron acorde con la información histórica reportada que corroboró la presencia de los mamíferos en la zona y se decidió trabajar con las que han tenido mayor intervención humana principalmente el bosque secundario y de bosques reforestados. Estos sitios de muestreo fueron escogidos de acuerdo al modelo de Salafsky *et al.* (2002), con el objetivo de estudiar los lugares intervenidos que permitieran identificar el estado de la biodiversidad bajo escenarios con transformaciones antrópicas, durante los meses de Diciembre de 2011 y Marzo de 2012.

6.1.1. Unidades de Muestreo

Las unidades de muestreo correspondieron a los transectos donde fueron ubicadas las estaciones de huella y cámaras trampa, con el objetivo de realizar los respectivos registros de cada una de especies mediante las tres

metodologías implementadas, trampas de huella, foto-trampeo y avistamientos directos.

6.1.2. Variables

Se establecieron tres grupos de variables de acuerdo a su asociación con los recursos y condiciones evaluados en la investigación.

Las variables independientes asociadas a los recursos fueron la cobertura y los cuerpos de agua. Las variables independientes asociadas a las condiciones fueron la pendiente, vías y asentamientos humanos. Las variables dependientes fueron la calidad del hábitat que a su vez fue dependiente de la Abundancia relativa y la distribución de frecuencias de los indicios de los mamíferos.

Cada una de las variables independientes fueron agrupadas en categorías de acuerdo a la distribución de los indicios en cada recurso y condición evaluada.

La cobertura tuvo 7 categorías, correspondientes a las siete coberturas evaluadas (Bosque Natural Joven, Bosque Natural Maduro, Vegetación en Regeneración, Bosque plantado con Roble, Bosque plantado con Urapán, Bosque plantado con Pino y Bosque plantado con Roble/Urapán) (Fig. 4).

El agua tuvo dos categorías correspondientes a 1) Río que abarco todas las coberturas y los indicios encontrados cerca al río y 2) Quebrada, que cubrió las demás coberturas de los senderos los Bejucos y Humedal donde fueron encontrados los indicios de los mamíferos.

Las vías tuvieron dos categorías correspondientes a 1) vía principal la cual cubrió todos los indicios que estuvieron cerca de la carretera principal y 2) el sendero que cubrió todos los indicios encontrados en los senderos incluyendo las trampas de huella.

Los asentamientos humanos tuvieron dos categorías correspondientes a 1) casa guarda parques que cubrió todos los indicios encontrados en las coberturas del sendero el humedal y cerca de la casa de los guarda parques, y 2) oficinas guarda parques que cubrió todos los indicios encontrados en las coberturas del sendero los Bejucos.

La pendiente tuvo dos categorías correspondientes a 1) sin pendiente que cubrió todos los indicios encontrados en las coberturas cercanas al Rio y 2) con pendiente suave que cubrió todos los indicios encontrados en las coberturas del sendero los Bejucos y el Humedal.

6.2 Metodología

Se instalaron cinco estaciones de cámaras trampa y noventa trampas de huella.

Las trampas de huella y las cámaras trampa fueron ubicadas en los mismos lugares donde anteriormente hubo registros de las especies de mamíferos evaluadas en este estudio.

Los puntos de ubicación de las cámaras trampa y las trampas de huella fueron registrados mediante un GPS Garmin MAP 60CXS y los transectos fueron seleccionados con base al sistema de mapas y material cartográfico escalas: 1: 100.000 (para la ubicación regional del área protegida) ; 1:25.000,

1:50.000 (para la ubicación de los senderos, las coberturas disponibles y los lugares específicos para instalar las trampas de huella y cámaras trampa). La anterior información, proveniente del Centro de Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos CIEBREG, así como de la UAESPNN y de esta manera obtener mayor precisión en el diseño de muestreo.

Se caracterizaron los recursos y condiciones del hábitat de las especies de mamíferos por medio de la observación de material cartográfico y con ayuda de la información bibliográfica para cada una de las especies de mamíferos seleccionados.

Las actividades humanas y sus consecuencias fueron reconocidas mediante el análisis del estado del arte del SFFOQ, que correspondió a todos los documentos de planes de manejo e información de las bases de datos del área protegida.

6.2.1 Evaluación de registros históricos de indicios

Esta consistió en la revisión de registros históricos de huellas, foto-trampeo y avistamientos directos entre 2005 Y 2011, para los mismos sitios y tipos de cobertura que la evaluación en campo. Dichos registros se encuentran en el Laboratorio en Manejo y Conservación de Ecosistemas Tropicales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Posteriormente a la toma de los datos y a la revisión de los registros históricos, toda la información fue incorporada a los análisis correspondientes.

6.2.2 La evaluación de campo

- Transectos – trampas de huella

Fueron Ubicados tres transectos, en cada uno de los senderos del SFFOQ
1) Los Bejucos 2) El Humedal y 3) El Rio.

Durante el recorrido de los senderos se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros recomendados por Elzinga *et al.* 2001 (Fig. 4):

- La hora del día en que fueron registrados los indicios.
- La distancia a lo largo del transecto en donde fueron registrados tanto los indicios como los avistamientos.
- La distancia perpendicular desde el transecto hasta el indicio registrado o avistamiento realizado.

Las 90 trampas de huella fueron montadas con una distancia entre cada una de 50 metros (Fig. 5), ubicadas en cada uno de los tipos de cobertura identificados anteriormente.

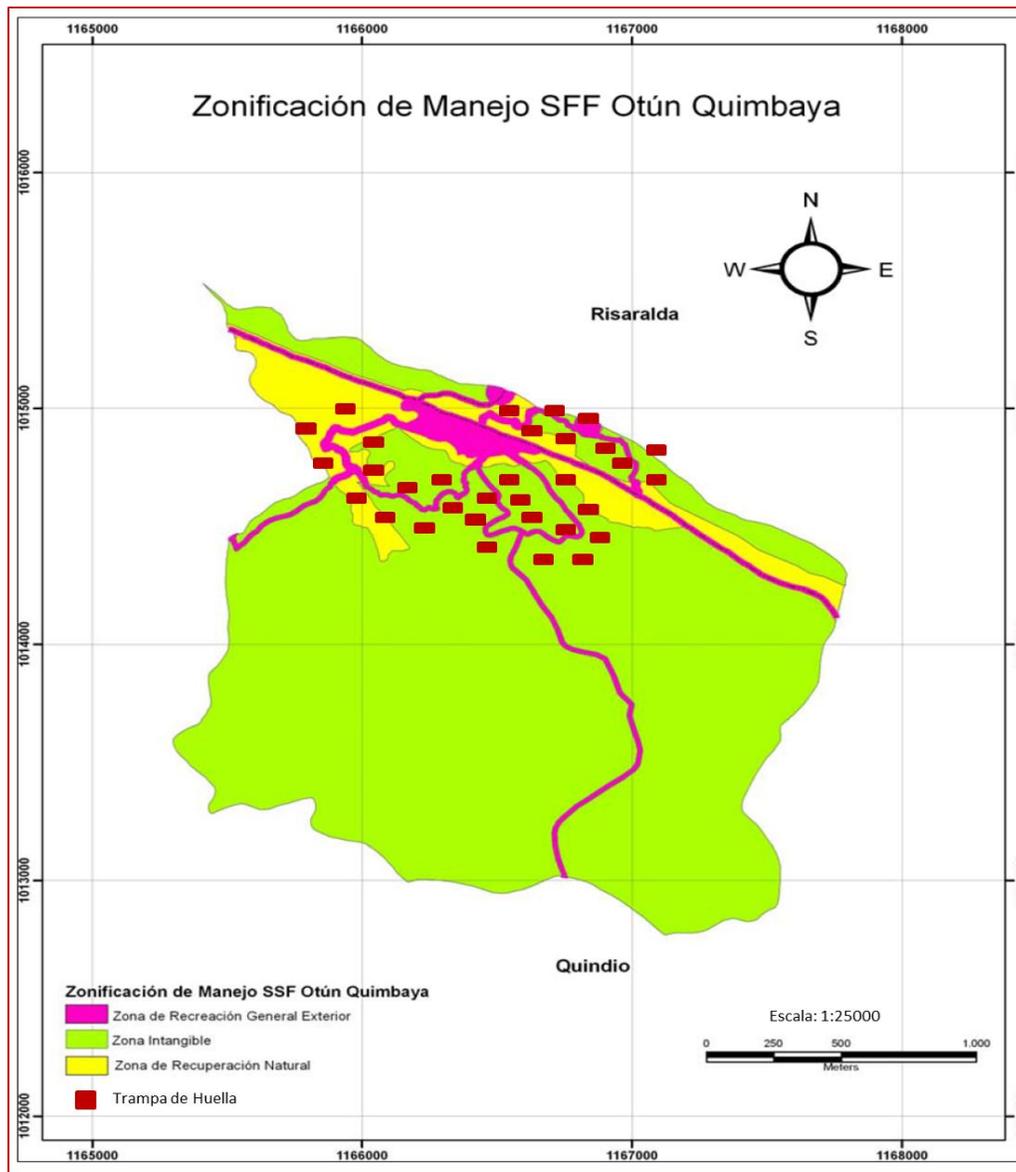


Figura 5: Ubicación espacial de las 90 Trampas de huella en tres senderos del SFFOQ.

Fuente: (Loteró, *et al.* 2007)

Se realizó la identificación de las especies de mamíferos a partir de los registros de los indicios (huellas, registros fotográficos y avistamientos).

La identificación se basó en el reconocimiento del patrón claro de la huella impresa en el molde de yeso y la comparación de dichos moldes con los registros encontrados en la literatura y en la colección de referencia del

Banco de Huellas de los mamíferos de Colombia, ubicado en la Universidad Javeriana. Las mediciones fueron hechas según las recomendaciones de Aranda (2000) (Fig. 6).

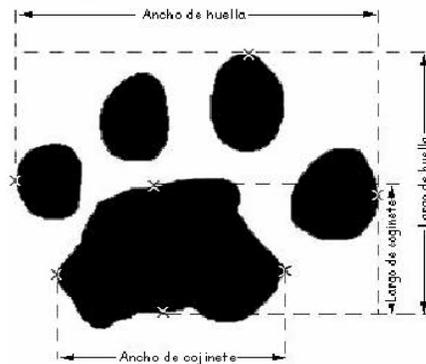


Figura 6: Modelo de medición de huellas para la identificación de los mamíferos.

Fuente: Aranda, 2000

De las especies identificadas fueron seleccionadas cinco especies de mamíferos los cuales fueron las especies que más frecuentaron los recursos y condiciones identificados en las coberturas recuperadas del SFFOQ.

A partir de la selección anterior, se recomendó desarrollar acciones de manejo y conservación de las cinco especies de mamíferos no voladores seleccionados y de los recursos y condiciones del hábitat afectados, con base en el modelo de una estrategia de manejo y conservación de biodiversidad desarrollado por Salafsky y colaboradores.

➤ Cámaras trampa

Para el registro de indicios mediante el uso de cámaras trampa, se instalaron 5 estaciones de foto-trampeo en el Sendero los Bejucos, cada trescientos metros de distancia. En cada estación se instalaron dos cámaras, ubicadas de N-S o de S-N (Fig. 7) distribuidas entre las trampas

de huella (entre 4 a 6 trampas por estación de cámara trampa) y fueron revisadas una vez por semana. Posteriormente se estimó el porcentaje de efectividad de las cámaras mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de fotos efectivas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de fotos efectivas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de fotos capturadas}}$$

Fuente: lozano (2010)

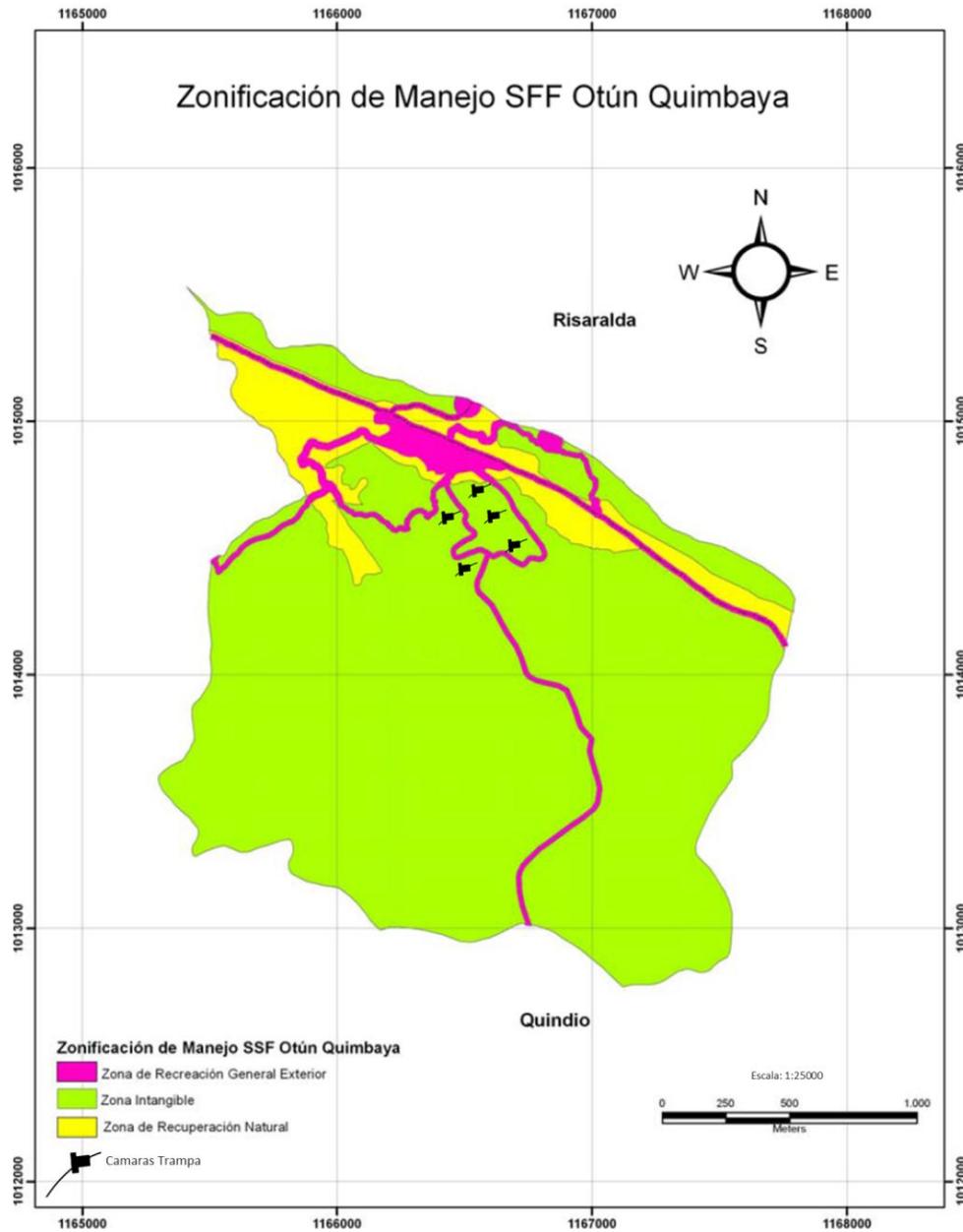


Figura 7: Ubicación de las Estaciones de Cámaras trampa en el Sendero los Bejucos.

Fuente: (Lorero, *et al.* 2007)

6.3 Abundancia Relativa (AR)

Se calculó el índice de abundancia relativa para las especies de mamíferos registradas por cobertura en los senderos, de acuerdo al Índice de Abundancia relativa (AR) propuesto por Aranda (2000).

$$\text{Índice AR} = \frac{\text{Nº de indicios}}{\text{Longitud del Transecto (Km)}} * 100$$

Así mismo se calculó la AR en las trampas de huella utilizando el índice propuesto por Aranda (2000).

$$\text{Índice AR} = \frac{\text{Nº estaciones de huella}}{\text{Nº total de estaciones}} * 1000$$

Abundancia Relativa

Cámaras Trampa

Se calculó la AR de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{AR} = \frac{\text{N de registros fotográficos}}{\text{unidad de esfuerzo}}$$

Fuente (Lozano, 2010)

Donde: la unidad de esfuerzo fue el número de días trampa, los cuales se obtuvieron conforme a la cantidad de días que duraron activas las estaciones de cámara trampa

6.4 Distribución de Frecuencias de Indicios

Se calcularon las frecuencias de distribución de indicios con la prueba de bondad de ajuste Chi cuadrado χ^2 , en la cual se relacionaron los valores observados y los esperados. La prueba supone que la distribución de un grupo de observaciones reales (en este caso el numero de indicios observados en campo) sigue un patrón “esperado”, basado en una hipótesis nula, en términos de selección o rechazo (Neu *et al.* 1974), basados en el comportamiento de los mamíferos en campo. Posteriormente, los valores obtenidos fueron contrastados con un χ^2 de tablas con un intervalo de confianza de 95% ($\alpha=0.5$) y con GL (1, 2, 3 y 4), de acuerdo a cada grupo de coberturas evaluadas con la prueba (Neu *et al.* 1974; Byers *et al.* 1984; Chamberlain *et al.* 2003; Builes, 2007).

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

Las hipótesis que se plantearon fueron:

Ho: no hay diferencia significativa en la distribución de frecuencias de indicios de los mamíferos contra cada uno de los recursos y condiciones del hábitat evaluadas (cobertura, cuerpos de agua, vías, asentamientos humanos y pendiente).

Hi: hay diferencia significativa en la distribución de frecuencias de indicios de los mamíferos contra cada uno de los recursos y condiciones del hábitat evaluadas (cobertura, cuerpos de agua, vías, asentamientos humanos y pendiente).

De acuerdo a lo anterior, si el χ^2 muestra una tendencia de los indicios hacia algún tipo de cobertura en específico, se aplica la prueba de los Intervalos de Bonferroni para estas coberturas, con el fin de determinar hacia que cobertura tuvo una “preferencia”, según la disponibilidad de cada cobertura y los requerimientos de cada especie en particular (Neu *et al.* 1974; Byers *et al.* 1984; Chamberlain *et al.* 2003; Builes, 2007). La prueba se realizó solo para las coberturas ya que este recurso es el referente para la presencia de los demás recursos (cuerpos de agua) y condiciones naturales del espacio (pendiente) y derivadas de las actividades humanas (vías y asentamientos humanos).

Esta prueba comparó la proporción de uso observado de los recursos y condiciones “preferidas” por los mamíferos (en este caso la cobertura con diferencias significativas en el χ^2), con respecto a unos valores de uso esperado de estos mismos, según lo que se sabe de las especies o lo que se esperaría que usen. Los valores fueron relacionados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P_i - Z_{\alpha/2K} \sqrt{P_i(1-P_i)/n} < P_i < P_i + Z_{\alpha/2K} \sqrt{P_i(1-P_i)/n}$$

Donde:

P_i = Proporción real de uso

$Z_{\alpha(0.05)}$ =

K = Número de hábitat

n = Número de registros total

Fuente: Díaz Pulido, 2007

La regla de decisión se basó en que si el valor de uso esperado caía fuera del intervalo de bonferroni, habría diferencias significativas entre el uso

observado de cada cobertura con respecto a lo esperado para este mismo recurso (Neu *et al.* 1974; Byers *et al.* 1984; Chamberlain *et al.* 2003; Builes, 2007).

6.5 Índice de Idoneidad del Hábitat (HSI)

Se calculó a partir de la combinación de los valores de significancia arrojados en la prueba de χ^2 , es decir, de acuerdo a la distribución de frecuencias de los indicios de los mamíferos, en cada recurso (cobertura, cuerpos de agua) y condición (pendiente, vías, asentamientos humanos) evaluado, dado a partir de la abundancia relativa de cada mamífero registrado, como medida del uso del hábitat de acuerdo a la disponibilidad de los recursos y condiciones presentes en el área.

El HSI relacionó la información para las especies con mayor cantidad de datos de Abundancia Relativa en los estudios anteriores (del año 2005 hasta el año 2011) y que hubieran sido registradas en el presente estudio. De esta manera se estimaron los SI para cada característica del hábitat, según la información encontrada en la literatura de la importancia de cada categoría de hábitat, mediante la siguiente fórmula:

$$SI = \frac{(X1 * CR1) + (X2 * CR2) + (X3 * CR3) + (X4 * CR4) + (X5 * CR5)}{5}$$

$$HSI = (SI)^{1/5}$$

Donde

CR= criterio de calidad de 1 a 5

X1= valor de χ^2 para el recurso cobertura, para cada especie

X2= valor de X^2 para condición cercanía a vías

X3= valor de X^2 para la condición de pendiente

X4= valor de X^2 para el recurso cuerpos de agua

X5=valor de X^2 para la condición asentamientos humanos

(Larson *et al.* 2003)

Así mismo, las cinco categorías de calidad para las especies evaluadas se establecieron de la siguiente manera:

1= Calidad de hábitat muy baja: rango de calidad calculado por el índice que oscile entre 1 y 2, y sin significancia en ningún recurso o condición evaluada para la especie.

2= Calidad de hábitat baja: rango de calidad calculado por el índice de que oscile entre 2 y 3, con significancia en al menos 1 recurso o condición evaluado para la especie.

3= Calidad de hábitat regular: rango de calidad calculado por el índice que oscile entre 3 y 4, con significancia en 2 o 3 recursos o condiciones evaluados para la especie.

4= Calidad de hábitat buena: rango de calidad calculado por el índice que oscile entre 4 y 5, con significancia en 4 recursos o condiciones evaluadas para la especie.

5= Calidad de hábitat muy buena: rango de calidad calculado por el índice que alcance el máximo valor del índice (5), con significancia en los todos los recursos o condiciones evaluados para la especie.

Para mayor precisión en el cálculo del HSI, los criterios de calidad dentro de la fórmula fueron calculados calificando cada recurso o condición de acuerdo a la significancia arrojada por el χ^2 de la siguiente forma: calificación 5 si el recurso o condición tuvo significancia en el χ^2 ; calificación 1 si el recurso o condición no tuvo significancia en el χ^2 . Posteriormente se realizó un promedio de estas calificaciones para obtener un valor de calidad promedio de cada recurso y condición, el cual fue introducido dentro de la sumatoria general en la fórmula del HSI, como factor multiplicativo (Larson, 2003).

Estos valores de calidad establecidos, estuvieron respaldados de acuerdo a los propuestos por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (U.S Fish and Wildlife Service, 1980)

6.6 Planteamiento de la Estrategia de Manejo y Conservación

Con base en la información recolectada en la evaluación del hábitat de los mamíferos junto con aquella aportada por los planes y estrategias del SFFOQ, se propuso una estrategia de manejo de acuerdo a lo propuesto por Salafsky *et al* (2002) de la siguiente manera:

1. Se identificó el objeto de conservación, los agentes causales y las amenazas a las que estaban en peligro las especies reportadas para el SFFOQ.
2. Posteriormente se determinó el objetivo de la estrategia de acuerdo a los resultados de la evaluación de los hábitats, junto con la información histórica adicional de las acciones llevadas a cabo dentro del SFFOQ, para la conservación de la fauna silvestre.

3. Se establecieron las posibles opciones de manejo, de acuerdo a la información de las diferentes estrategias de conservación realizadas en el área protegida.

Se estableció el estado del sistema en relación a las estrategias realizadas anteriormente en el SFFOQ y las que se han omitido o estarían en ejecución hasta la fecha.

4. Se identificaron las diferentes respuestas del sistema a las opciones de manejo descritas con el propósito de tener mayor claridad de la forma como está siendo manejada el área y la forma para mejorar el manejo de la fauna actual.

5. Se puntualizaron los objetivos y las acciones a realizar de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio y a la información aportada por los planes de manejo del SFFOQ con el propósito de hacer aportes a las estrategias de manejo ya establecidas.

7 RESULTADOS

Especies identificadas en el SFFOQ

Durante la investigación fueron registrados 204 indicios, de los cuales 201 consistieron en huellas registradas en las trampas de huella sin presentarse algún registro de huellas sobre los senderos. De las 201 huellas encontradas se identificaron 21 con el patrón claro (cojinete plantar, cojinetes dactilares y garras completos).

Con la revisión de los registros históricos el número de indicios aumentó a 1102, de los cuales 1061 fueron históricos y 41 se obtuvieron con el trabajo de campo, incluidos los registros con cámaras trampa y avistamientos (Tabla 1).

Las especies silvestres identificadas mediante trampas de huella fueron Zorro de Patas Negras (*Cerdocyon thous*) Armadillo común (*Dasyopus novemcinctus*) Danta de paramo (*Tapirus pinchaque*) y Guatín (*Dasyprocta punctata*). Adicionalmente se identificaron dos especies de mamíferos domésticos perro (*Canis lupus familiaris*) y gato (*Felis catus*). Las 180 huellas restantes encontradas en campo fueron etiquetadas como indeterminadas (Tabla 1).

Allouata seniculus no fue registrada en las trampas de huella, esta fue observada en 3 ocasiones, una en los fragmentos de plantaciones forestales (Bosque plantado con Urapán) y dos en el Bosque Natural joven y la Vegetación en Regeneración (Tabla 1).

Dasyprocta punctata también fue observada en 2 ocasiones en los fragmentos de Vegetación en Regeneración y *Canis lupus familiaris* fue observada en 3 ocasiones en las áreas abiertas del parque y en dos ocasiones en las coberturas de Vegetación en Regeneración y Bosque Natural Joven (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación del número de indicios registrados en Campo y los consultados en los registros históricos (2005-2011), para las tres metodologías empleadas.

Aproximación	En Campo			Registros Históricos		
Metodología usada	TH*	FT*	AVS*	TH	FT	AVS
<i>C. thous</i>	1	0	0	105	260	0
<i>D. novemcinctus</i>	6	0	0	22	41	0
<i>T. pinchaque</i>	1	0	0	0	57	0
<i>D. punctata</i>	1	0	2	39	60	0
<i>A. seniculus</i>	0	0	3	0	0	0
<i>C. paca</i>	0	4	0	0	0	0
<i>C. lupus familiaris</i>	11	5	5	13	20	444
<i>F. catus</i>	1	0	0	0	0	0

*convenciones

TH*=Trampas de Huella; FT*=Foto trampeo; AVS*= Avistamientos.

Amenazas identificadas causantes de las variaciones espaciales de los recursos y condiciones usadas por los mamíferos no voladores

Abundancia relativa de mamíferos terrestres el SFFOQ

Trampas de huella en campo

Dasybus novemcinctus fue registrada en los fragmentos de bosque plantado (BP), bosque de vegetación en regeneración (VR) y Bosque Natural Joven (BNJ), con mayor AR en BNJ.

Dasyprocta punctata por su parte, fue registrada en los fragmentos de bosque natural joven (BNJ) y en los bosques plantados (BPR y BPU) con una AR mayor en el BNJ y BPR (Fig. 8).

Cerdocyon thous fue registrado en el bosque natural joven (BNJ) y en la vegetación en regeneración (VR) y se observó mayor AR para el bosque natural joven (BNJ) con respecto a la vegetación en regeneración (VR).

A diferencia de las demás especies registradas, *Tapirus pinchaque* fue registrada en la vegetación en regeneración (VR) solo con una huella y tuvo una AR de 0.74%, sin embargo, al ser solo un dato carente de peso en las pruebas estadísticas no se tuvo en cuenta en estos cálculos.

Adicionalmente, fueron registradas dos especies domésticas, *C. lupus familiaris* fue registrada en el bosque plantado con urapán (BPU), en la vegetación en regeneración (VR) y en bosque natural joven (BNJ) con la mayor AR registrada para (BNJ) (Fig. 9) y *F. catus* fue registrada solo en el bosque natural joven (BNJ) con una AR de 0.65 .

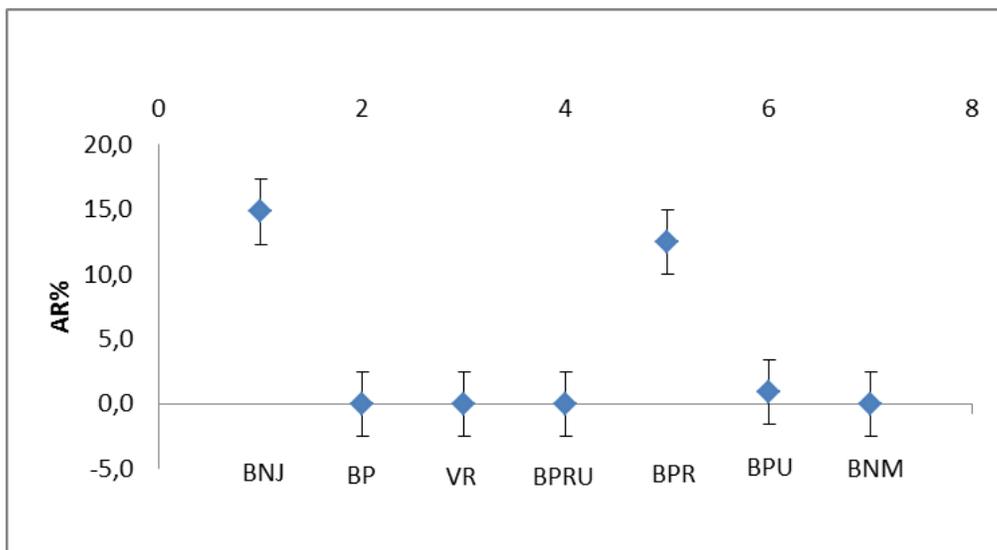


Figura 8: Abundancia Relativa de *D.punctata* en las trampas de las Coberturas Vegetales del SFFOQ.

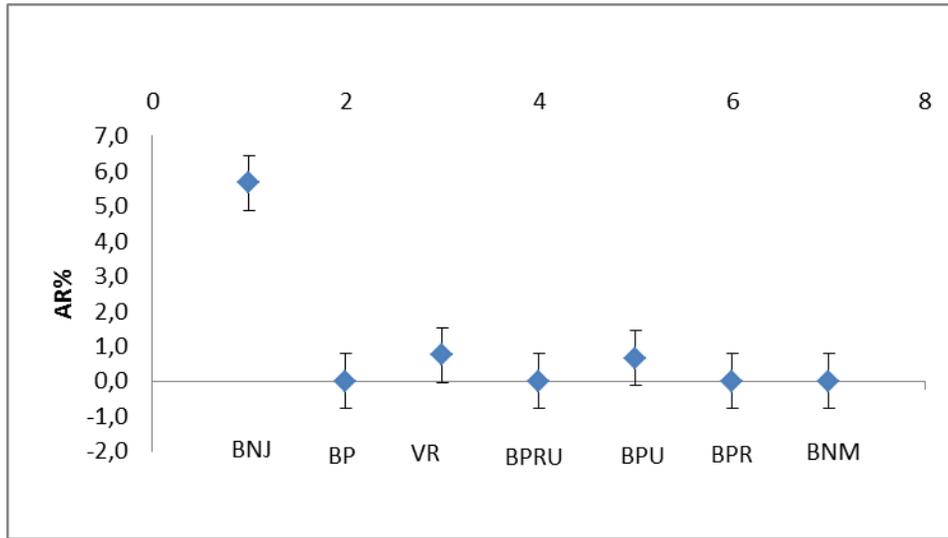


Figura 9: Abundancia Relativa de *C. lupus familiaris* en las Trampas de Huella en las Coberturas Vegetales del SFFOQ.

Estaciones de Cámaras trampa en los Registros Históricos

Según los datos recopilados, se ha observado la presencia de *C. thous*, *D. novemcinctus*, *D. punctata* y *T. pinchaque* con mayor frecuencia.

C.thous ha sido registrada en la vegetación en regeneración (VR) y en los bosques plantados (BPU y BPR) con mayor AR en la vegetación en regeneración (VR) (Fig. 10).

D. novemcinctus es la especie que más registros ha tenido mediante esta metodología. Ha sido registrado en bosque natural joven (BNJ) y bosques plantados (BP) con mayor AR en el BNJ. Adicionalmente (información histórica) ha sido registrado en tres áreas abiertas (cancha de futbol (CH), casa verde (CV) y zona de Compostaje (CPT)) con mayor AR para el área "CH" en comparación con CV y con CPT (Fig. 11).

D. punctata por su parte, ha sido registrada en el bosque plantado con roble (BPR), bosque plantado con urapán (BPU) y en el bosque natural joven (BNJ) y al igual que los datos de campo con mayor AR en BNJ y BPR (Fig. 12) y *T. pinchaque* fue fotografiada en el BNJ (Fig. 13).

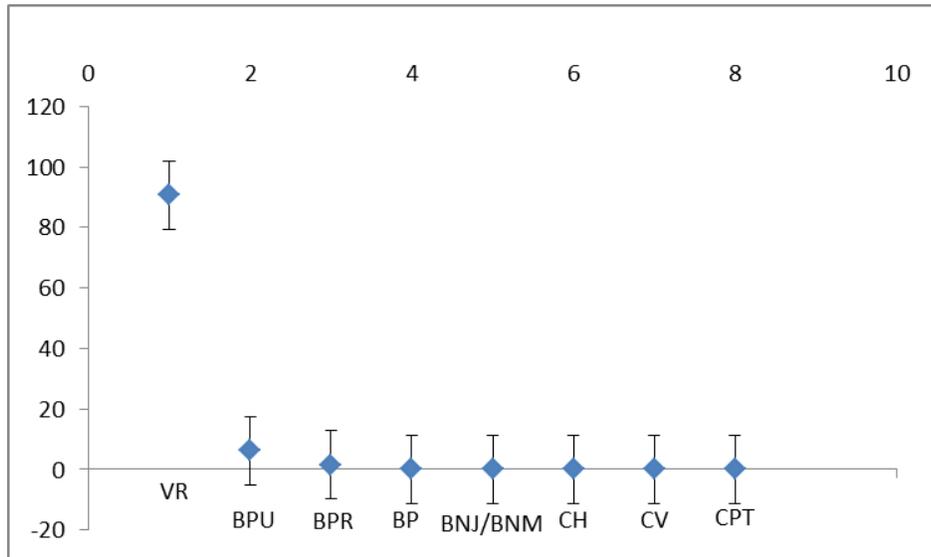


Figura 10: Abundancia Relativa de *C. thous* mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.

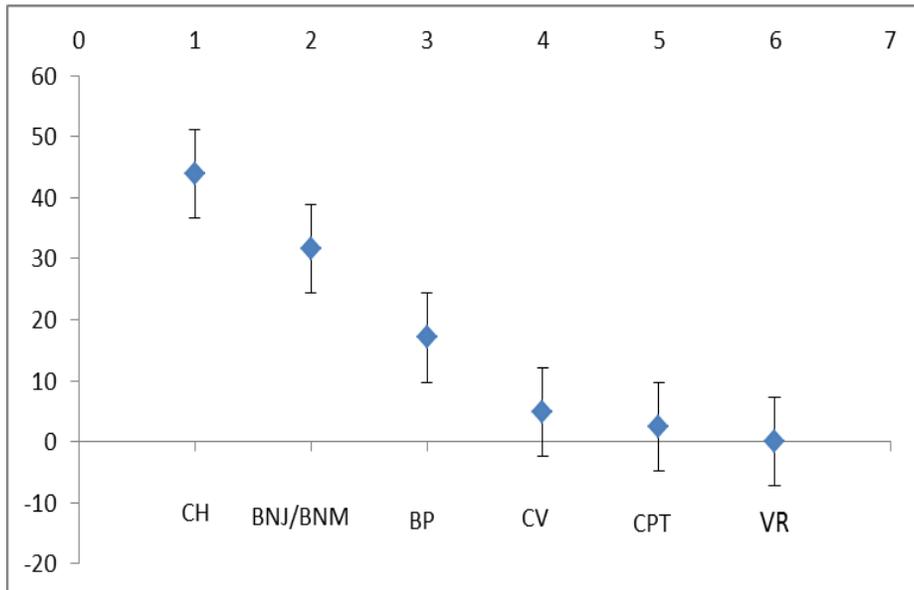


Figura 11: Abundancia Relativa de *D. novemcinctus* mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.

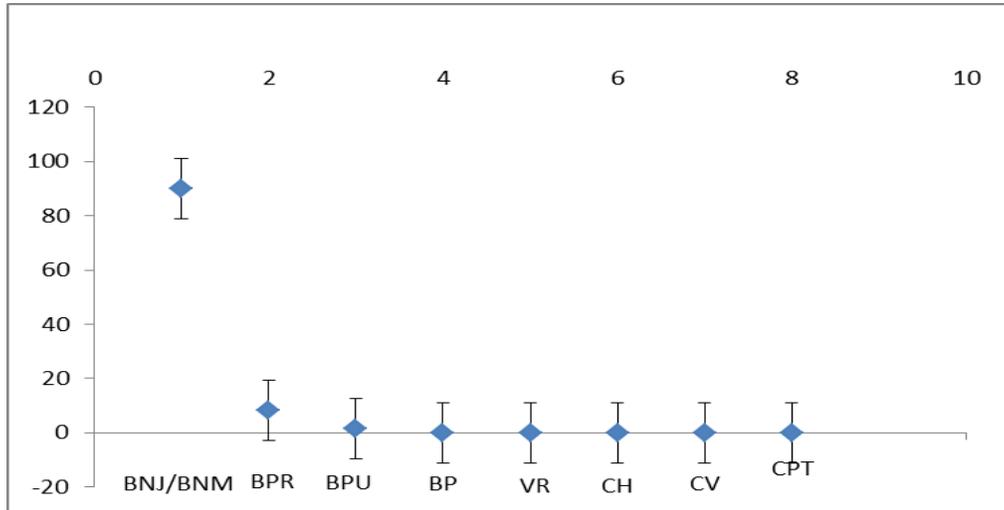


Figura 12: Abundancia Relativa de *D. punctata* mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.

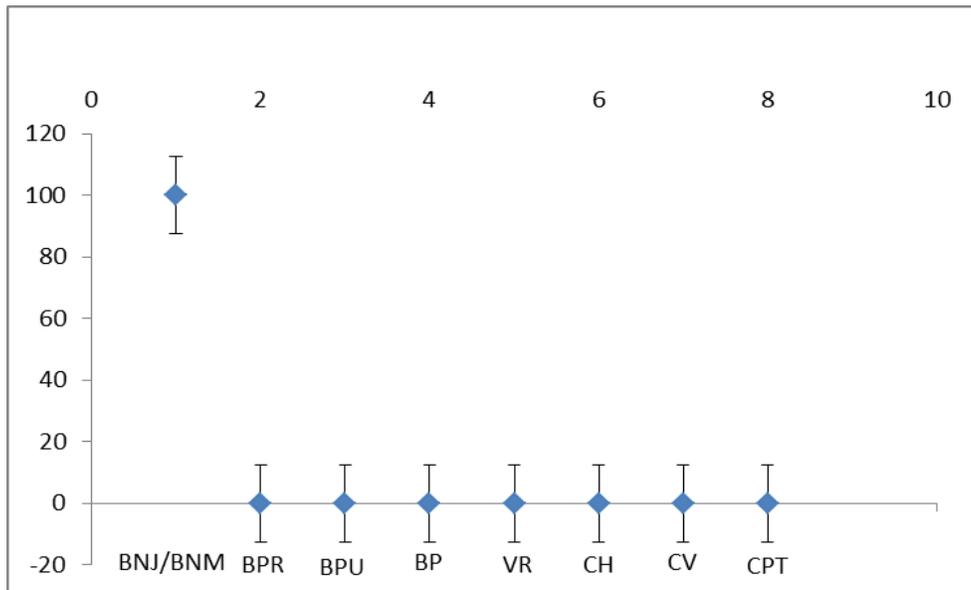


Figura 13: Abundancia Relativa de *T. pinchaque* mediante Cámaras Trampa en las Coberturas del SFFOQ.

Cámaras Trampa en campo

En campo fueron registradas 4807 fotografías de las cuales solo 10 arrojaron evidencia de la presencia de mamíferos en el área. Cuatro correspondieron a *Cuniculus paca* (Fig. 14) y seis a *C. familiaris* (Fig. 15) (Tabla 1). La

efectividad de las cámaras fue baja causada, por cambios en el funcionamiento de los equipos debido a las variaciones en la humedad y la temperatura dentro del bosque.

Según los Registros Históricos, *C.thous* tuvo 260 fotos, *D. novemcintus* tuvo 41 fotos, *T. pinchaque* tuvo 57 fotos, *D. punctata* tuvo 60 fotos y *C. familiaris* tuvo 444 fotos.

Los registros de las especies mediante esta metodología en campo, no se utilizaron en los análisis de AR ni distribución de Indicios, debido a que fueron muy pocos



WILDVIEW

Figura 14: Registro de *Cuniculus paca* en la estación dos ubicada en el Sendero Los Bejucos.



Figura 15: Registro de *Canis familiaris* en la estación uno ubicada en el Sendero Los Bejucos.

Distribución de Frecuencias de Indicios

La distribución de frecuencias de indicios para *Cerdocyon thous* dio significativa para la vegetación en regeneración (VR), para bosque natural joven (BNJ), para bosque plantado con urapán y roble (BPU; BPR). La prueba de intervalos de Bonferroni demostró que *C.thous* frecuenta las cuatro coberturas, sin embargo las de VR y BNJ fueron usadas en mayor proporción a los esperado con respecto a los bosques plantados (BPR y BPU). (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para *C. Thous*

Estadísticos					
X^2		Bonferroni			
cobertura		cobertura	Pi	Po	Intervalo BF
BPU	72,32	BPU	0,05	0,29	$0,05 \leq 0, 0,05 \leq 0,06$
BPR	101,57	BPR	0,01	0,31	$-0,01 \leq 0,01 \leq 0,02$
BNJ	8,60	BNJ	0,29	0,21	$0,27 \leq 0, 0,29 \leq 0,031$
VR	415,08	VR	0,65	0,18	$-0,63 \leq 0,65 \leq 0,67$
TOTAL	597,58				

X^2 (0,05) (g.l 3): 7,81

Para *D. novemcinctus* la distribución de frecuencias de sus indicios fue significativa en las coberturas de bosque natural joven (BNJ) y bosques plantados (BP; BPR/BPRU) (Tabla 3). Los intervalos de Bonferroni mostraron que frecuenta las tres coberturas, sin embargo las coberturas de BNJ y BP fueron usadas en mayor proporción a lo esperado con respecto a BPR/BPRU. (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para *D. novemcinctus*

Estadísticos					
X^2		Bonferroni			
cobertura		cobertura	Pi	Po	Intervalo BF
BPU	3,82	BPU	---	---	---
BPR/BPRU	10,71	BPR/BPRU	0,14	0,41	$0,12 \leq 0,14 \leq 0,16$
BP	13,97	BP	0,14	0,02	$0,12 \leq 0,14 \leq 0,16$
BNJ	54,49	BNJ	0,49	0,15	$0,46 \leq 0,49 \leq 0,51$
VR	2,54	VR	---	---	---
TOTAL	85,54				

X^2 (0,05) (g.l 4): 9,49

La distribución de frecuencias de indicios de *D. punctata* dio significativa en las coberturas de bosque plantado con urapán (BPU) y en el bosque natural joven (BNJ) (Tabla 4) Los intervalos de Bonferroni demostraron que la especie frecuente ambas coberturas, no obstante, uso en mayor proporción a lo esperado BNJ en comparación con BPU.

Tabla 4. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para *D. punctata*

Estadísticos					
X^2		Bonferroni			
cobertura		cobertura	Pi	Po	Intervalo BF
BPU	29,74	BPU	0,04	0,36	$-0,01 \leq 0,04 \leq 0,06$
BPR	4,91	BPR	---	---	---
BNJ	81,10	BNJ	0,73	0,26	$0,67 \leq 0,73 \leq 0,78$
TOTAL	115,74				
	$X^2 (0,05) (g.l 2):$				
	5,99				

La distribución de frecuencias de indicios de *T. pinchaque*, fue significativa solo para Bosque natural joven (BNJ) y vegetación en regeneración (VR) (Tabla 5). Los intervalos de Bonferroni demostraron que aunque frecuente ambas coberturas usa en mayor proporción a lo esperado BNJ con respecto a VR. (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para *T. pinchaque*

Estadísticos					
X^2		Bonferroni			
Cobertura		cobertura	Pi	Po	Intervalo BF
BNJ	21,43	BNJ	0,98	0,54	$0,96 \leq 0,98 \leq 1,01$
VR	24,88	VR	0,02	0,46	$-0,01 \leq 0,02 \leq 0,04$
TOTAL	46,31				

X^2 (0,05) (g.l 1): 3,84

En cuanto a las especies domésticas, la distribución de frecuencias de indicios de *Canis familiaris* fue significativa para la Vegetación en Regeneración (VR), el Bosque Plantado con Urapán (BPU) y bosque natural joven (BNJ). Los intervalos de Bonferroni demostraron que frecuenta las tres coberturas, pero usa en mayor proporción a lo esperado BNJ en comparación con VR y BPU. (Tabla 6). A diferencia del anterior *Felis catus* no dio diferencias significativas en la cobertura de Bosque Natural Joven debido a la baja cantidad de huellas registradas.

Tabla 6. Comparación de las pruebas de X^2 e intervalos de Bonferroni para *C. familiaris*

Estadísticos					
X^2		Bonferroni			
cobertura		cobertura	Pi	Po	Intervalo BF
BPU	12,52	BPU	0,11	0,42	$0,09 \leq 0,11 \leq 0,13$
BNJ	4,52	BNJ	0,15	0,31	$0,13 \leq 0,15 \leq 0,17$
VR	45,73	VR	0,74	0,27	$0,71 \leq 0,74 \leq 0,77$
TOTAL	62,77				

X^2 (0,05) (g.l 2): 5,99

ÍNDICE DE IDONEIDAD DE HÁBITAT (HSI)

El índice para *Cerdocyon thous* arrojó un valor de calidad de 3,95, el cual indica que esta especie tuvo calidad buena. Los datos fueron relacionados en el índice para cada uno de los recursos (cobertura, cuerpos de agua) y las condiciones (pendiente, asentamientos humanos y vías) evaluadas contra los valores de Chi cuadrado (X^2), dándole un peso a cada variable con respecto a la importancia que tienen los recursos y las condiciones en particular para esta especie. Estas relaciones, mostraron diferencias significativas para todos los recursos y condiciones evaluados (Tabla 7).

El índice para *Dasyprocta punctata* arrojó un valor de calidad de 2,82 lo cual indicó que tuvo calidad de hábitat baja. Al relacionar los datos en el índice contra la distribución de frecuencias de indicios para los recursos (cobertura, agua) y condiciones (pendiente, asentamientos humanos y vías) evaluadas mostró diferencias significativas para cobertura, cuerpos de agua, asentamientos humanos y pendiente.

En cuanto a *Tapirus pinchaque* el índice arrojó un valor de 2,65, lo cual indicó que tuvo calidad de hábitat baja, a pesar de las diferencias significativas en todas los recursos y condiciones evaluados. (Tabla 7).

El índice para *Dasypus novemcinctus* arrojó un valor de calidad de 2,27, lo que indicó que tuvo calidad regular y fue la especie silvestre con la calidad más baja registrada en el estudio. La relación del índice contra la distribución de frecuencias de indicios para los recursos (cobertura, agua) y las condiciones (pendiente, asentamientos humanos y vías) evaluadas, mostró diferencias significativas para cobertura, vías y pendiente (Tabla 7).

El índice para *Canis lupus familiaris* arrojó un valor de calidad de 3,43, lo que indicó que tuvo calidad de hábitat regular. Sin embargo, al relacionar en el índice los recursos (cobertura y agua) y las condiciones (pendiente, asentamientos humanos y vías) evaluadas contra la distribución de sus indicios, mostro diferencias significativas para todos los recursos y condiciones evaluados (Tabla 7).

Tabla 7. Índice de Calidad de Hábitat para las especies de mamíferos del SFFOQ

AR cobertura mas alta	cobertura	cercania a vias	pendiente	cercan
5,660377358	22,64150943	148,1011876	0,349174432	
7,407407407	37,03703704	59,24047504	7,333028674	
12,59259259	62,96296296	266,5821377	3,428258065	
27,32304391	136,6152196	44,43035628	3,428258065	
0,740740741	3,703703704	74,0505938	6,348626045	

Especie	Cobertura	agua	Vías	Asentamientos		Σ	HSI
				humanos	Pendiente		
<i>C. thous</i>	2118,45	349,09	299,25	1690,05	357,47	962,86	3,95
<i>C. familiaris</i>	251,08	153,65	1570,14	325,33	61,03	472,25	3,43
<i>D. punctata</i>	462,84	12,07	1,33	370,00	52,70	179,79	2,82
<i>T. pinchaque</i>	231,55	60,90	30,45	270,34	60,90	130,83	2,65
<i>D. novemcinctus</i>	256,62	0,56	33,92	2,37	8,27	60,35	2,27

DISCUSIÓN

HSI y su relación con la Abundancia relativa y la distribución de indicios por especie

Los resultados presentados en este estudio mostraron que las especies están presentes en los lugares donde encuentran los recursos y

condiciones que necesitan para sobrevivir (Morrison *et al.* 2006; Litvaitis *et al.* 2004). De esta manera las especies herbívoras frecuentan coberturas que les ofrecen mayor cantidad de follaje y semillas para alimentarse y que les brindan mayor protección y refugio seguro contra los depredadores (Ramírez-Mejía y Mendoza 2010).

Las especies omnívoras en cambio están presentes en mayor cantidad de coberturas, utilizando más ampliamente los recursos y condiciones ofrecidos en esos hábitats. Jiménez, (2000) halló que los mamíferos de la reserva forestal golfo dulce se distribuyen acorde con la calidad de hábitat basada en recursos y condiciones. Lo anterior demuestra la plasticidad de los mamíferos para adaptarse a los cambios en sus hábitats y de utilizar los recursos y las condiciones que estén disponibles para su beneficio (Morrison *et al.* 2006).

Por otro lado, la medición de atributos como abundancia relativa y distribución de indicios ayudó a comprender las respuestas de las especies a las alteraciones de sus hábitats. Igualmente el análisis de la relación de los recursos y condiciones evaluados como indicadores de la calidad de los hábitats de los mamíferos, ayudó a entender aspectos de la estructura y distribución espacial de las poblaciones, reflejados en los índices de abundancia relativa y distribución de indicios de los mamíferos.

En el caso de *C. thous*, al haber sido registrado con mayor frecuencia en BNJ y VR con mayor registro de indicios en BNJ, coberturas cercanas al Río Otún y a quebradas, contrasta con los datos de los registros históricos de la especie, los cuales indican que tiene preferencia por VR y Bosques plantados (BPU) también cercanos a fuentes de agua. Estas afirmaciones

son corroboradas por los resultados de Mafei y Taber (2003), los cuales demostraron en su estudio en Bolivia que esta especie prefiere coberturas ribereñas siempre verdes a otros tipos de hábitats.

Ahora, al relacionar los recursos y condiciones con la calidad de hábitat de esta especie, la cual fue buena en este caso, los resultados mostraron que además de usar áreas con cobertura, frecuento áreas con pendientes ligeras y cercanas a las vías, lo que confirma lo encontrado por Martínez y Cadena (2000), quienes reportan que esta especie usualmente ocupa áreas abiertas y planas provistas de parches de bosque por donde se desplaza buscando alimento y refugio. Sin embargo Berta (1982) reporta que este cánido vive en gran cantidad de hábitats boscosos y de borde de bosque, además de sabanas y pastizales, los cuales también les ofrecen recursos alimenticios necesarios para satisfacer sus requerimientos energéticos y nutricionales como mamíferos pequeños y aves.

La información histórica reporta además que es posible observar esta especie cerca de las áreas rurales compartiendo con los humanos, usando frecuentemente las carreteras y las zonas de vertederos de basuras por ser una especie curiosa y poco exigente con la oferta de recursos (Jiménez, 2012).

Sin embargo los resultados sugieren que la cercanía de asentamientos humanos y la presencia de cánidos domésticos, son perjudiciales para su desarrollo ecológico, debido a que estos últimos están catalogados como competidores directos, los cuales influyen negativamente en la distribución dentro de su hábitat y reduce sus tamaños poblacionales por transmisión de enfermedades bacterianas y virales, que pueden llegar a ser mortales para este cánido silvestre (Vanak y Grompper, 2009; Butler *et al.* 2004; MacDonald y Sillero Zubiri, 2004; Alexander y Appel, 1994).

En el marco de una estrategia de manejo y conservación, se hace indispensable controlar la presencia de canidos domésticos dentro de área protegida, con el objetivo de mejorar la calidad del hábitat para la especie en cuanto al mantenimiento de los recursos y condiciones que más uso la especie con base a los resultados de calidad descritos.

Para el caso de *Dasypus novemcintus* los datos de campo mostraron que esta especie frecuentó la mayoría de las coberturas evaluadas (BNJ, VR, BPRU, BPU y BP) y cercanas a fuentes de agua lo que contrasta con los datos de los registros históricos, que indican que además de frecuentar este tipo de coberturas, frecuenta también áreas con cobertura de pastos altos y bajos cercanos a la carretera como las áreas abiertas del área protegida (Cancha (CH), Casa Verde (CV) y Zona de Compostaje (CPT), seguramente debido al programa de restauración ecológica realizada en el SFFOQ.

Las anteriores afirmaciones son reforzadas por McDonald y Larson (2009) quienes reportan que la especie habita zonas con diferentes tipos de cobertura que facilitan el encuentro de alimento y la construcción de sus madrigueras. Sin embargo, Gammons (2006), afirma que si bien la especie busca lugares cubiertos para refugio y para alimentarse, se le ha visto en algunas partes escarbando sobre jardines y cultivos.

El análisis de la relación de los recursos y condiciones con la distribución de frecuencias de sus indicios y la calidad del hábitat, la cual fue regular para esta especie, mostró que adicional a su preferencia por áreas cubiertas, también frecuentó zonas con pendientes ligeras, incluso cercanas a las vías pero siempre manteniéndose alejado de la presencia humana, lo que confirma los reportes de la Opepa, (2013) quienes afirman que a pesar que la pendiente no es indispensable para su desplazamiento,

en áreas con fuerte intervención humana prefiere lugares con laderas pronunciadas y cerca de las faldas de la montaña.

A pesar de lo anterior, la presencia de humanos conlleva a la aparición de perros domésticos que representan un peligro potencial, ya que pueden cazar a *D. novemcinctus* en algunos encuentros furtivos durante sus desplazamientos entre parches o sobre las vías (Abba y Vizcaíno, 2011; McDonald y Larson, 2009)

En el caso de *D. punctata*, la coincidencia de los datos de campo con los datos de los registros históricos de esta especie indicaron su uso frecuente de las coberturas de BNJ y bosques plantados con Roble y Urapán (BPU y BPR) con cercanías a las fuentes de agua (Rio Otún y quebradas), Lo anterior contrasta con los reportes de Lessa *et al.*(2008) y Decker, (2000) quienes afirman si bien puede habitar zonas con cobertura abundante también se adaptan a pastizales y cultivos donde igualmente realiza sus actividades de desplazamiento y forrajeo.

Al analizar la relación de los recursos y las condiciones con la distribución de sus indicios y la calidad de hábitat, la cual fue regular para esta especie, los resultados mostraron que además de utilizar las áreas con diferentes tipos de cobertura y cerca de cuerpos de agua, también usa las condiciones de vías y es un tolerante a la influencia de humanos.

Lessa y colaboradores (2008) y Decker, (2000) reportan en sus estudios que esta especie puede usar los recursos y algunas condiciones (vías o cultivos) que estas zonas les ofrece, para actividades de desplazamiento y remoción, ya que la mayoría de las veces remueven insectos y parásitos preparando el terreno para el crecimiento vegetativo, en lugares cultivables. Lo anterior demuestra que a pesar de ser una especie sensible

a la presencia de humanos y vulnerable a los ruidos fuertes, aprovecha los espacios que encuentra a su disposición para satisfacer sus requerimientos y sobrevivir (Lessa *et al.* 2008; Decker, 2000).

Los anteriores resultados también coinciden con los reportes de Guerrero-Rodríguez *et al.* (2010) y Smythe (1978), quienes demostraron en sus estudios su rol como almacenador y dispersor de semillas, debido a que cuando se alimenta roe las semillas y defeca en lugares lejanos de donde realizó el consumo y frecuentemente tiene el hábito de enterrar las semillas y hacer depósitos para luego consumirlas posteriormente o en momentos de escasez.

Sin embargo, las condiciones de la cercanía a los asentamientos humanos y vías sigue siendo desfavorable, debido al peligro al que están expuestos a atropellamientos en la horas de la mañana debido que las actividades humanas inician desde las 6 am principalmente los habitantes dedicados a cultivos, con posible transporte de alimentos y actividades turísticas o muerte por mano humana (Lessa *et al.* 2008; Guerrero *et al.* 2004). Además la Información histórica del SFFOQ, reporta la presencia de perros domésticos los cuales los cazan, como lo reportan en otras regiones Lessa *et al.* (2008) y Guerrero *et al.* (2004).

Por otro lado la observación directa de esta especie en 3 oportunidades consumiendo raíces, hojas y tallos de matandrea (*Hedychium coronarium*) sobre las parcelas cercanas a la quebrada la Suiza y en espacios no mayores a 3 ha, coincide con los resultados del estudio realizado por Aliaga Rossel *et al.* (2008), quienes reportan que *D. punctata* tiene un rango de acción entre 0.99 y 4.36Ha. Ello sugiere que mantiene áreas de uso exclusivo para sus actividades de alimentación principalmente.

Para el caso de *Tapirus pinchaque* al haber sido registrado solo una vez en VR mediante el conteo de huellas, contrasta con los datos de los registros históricos, los cuales indican que la especie usa en su mayoría las coberturas de bosque secundario (BNJ y BNM) cercanas a fuentes de agua. Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Acosta y colaboradores (1996) y Nechvatal (2001), quienes reportan que la especie prefiere coberturas húmedas que les brinde máxima protección, donde encuentra buena oferta alimenticia (follaje), donde puede refugiarse, descansar y protegerse de los depredadores.

El análisis de la relación de los recursos y condiciones con la tendencia de la distribución de sus indicios y con la calidad para la especie que fue de buena a regular, indicó que además de usar espacios con cobertura abundante, usa zonas con pendientes ligeramente inclinadas, las cuales favorecen sus actividades de desplazamiento. Esta información refuerza los hallazgos de Acosta y colaboradores (1996) y Lizcano y Cavelier (2000), quienes dan evidencia de que generalmente ocurre en elevaciones de 2000 o 2800m hasta 3600m con pendientes ligeramente pronunciadas.

Lizcano y Cavelier (2004) afirman que otro de los requerimientos de hábitat que satisface sus necesidades nutricionales es la presencia de salados naturales, donde puede complementar su alimentación. Aunque no se le vea directamente “lamiendo en estos sitios” es un componente importante del hábitat. Los resultados obtenidos sugerirían también que dada la tendencia a ubicarse en pendientes ligeramente pronunciadas podría estar utilizando lugares donde probablemente se encuentren este tipo de conformaciones naturales, en las partes altas de la montaña (sendero el Manzano de uso exclusivo del parque).

Por otra parte los resultados presentados aquí demuestran que es poco tolerante a la cercanía de los humanos y a la presencia de especies domésticas. Sin embargo algunos rastros fueron encontrados en zonas cercanas a las vías, evidencia contrastante con los resultados de Lizcano y Cavelier (2004) y Arias y Colaboradores (2009), quienes reportan que es una especie muy sensible a cambios en los ecosistemas naturales.

Como dato adicional, durante los recorridos por los senderos se evidenciaron rastros de su "presencia" tales como heces y fuerte olor de su orina (con textura ácida según la descripción de los funcionarios del parque) en horas de la mañana principalmente junto con señales de ramoneo el sendero turístico que conduce al río. Esto sugiere igualmente que también frecuenta estas zonas, principalmente porque están cercanas a corrientes de agua donde se refresca y lleva a cabo sus actividades de "revolcamiento" (Lizcano y Cavelier, 2004; Acosta *et al.* 1996). Esto confirmaría parcialmente que la labor de protección de esta especie ha dado sus frutos dentro del SFFOQ. Además, ha sido vista pastando en zonas cercanas a las que pasta el ganado, o pastando junto a este (Faber Ramos, com. personal).

Cuniculus paca fue registrada solo por medio de las Cámaras trampa en la evaluación de campo, en áreas con vegetación en regeneración colindante con parches de Bosque Secundario en contraste con los datos de los registros históricos, en los cuales no hubo registro alguno para esta especie. De su ecología se conoce que también requiere de áreas con cobertura y agua abundantes para realizar sus actividades de forrajeo (búsqueda y consumo de frutas principalmente) y encuentro de espacios para protección contra depredadores y especies domésticas (Perez, 1992; Queirolo *et al.* 2008; Macdonald, 2013). Además es una especie oportunista debido a que si la disponibilidad de frutas en campo no es

abundante, puede complementar su dieta con bayas, flores, con frutos cultivados (Laska *et al.* 2003) y con lagartos e insectos (Macdonald, 2013; Perez, 1992). Los resultados encontrados aquí sugieren que el hábitat donde fue registrada esta especie le estaría ofreciendo los requerimientos que necesitan para su persistencia, sin embargo, la presencia de fauna doméstica (perro doméstico) podría estar amenazando su permanencia en el área, además de tráfico ilegal para mascotas reportado para otras regiones (Smythe y Brown de Guanti, 2005).

Allouata seniculus por su parte, fue vista 3 veces en la evaluación de campo en el Bosque Plantado con Roble y Urapán y en las zonas de Bosque Secundario. Fueron observadas sobre los Árboles de Yarumo Blanco el cual satisface sus requerimientos alimenticios, consumiendo hojas y frutos y realizando sus actividades de descanso y apareamiento, resultados que coinciden con los hallazgos de Gómez-Posada y colaboradores (2009), Roncancio-Duque y Gómez-Posada, (2009) y Valderrama y Kattan (2005), los cuales reportan su presencia en la región

Según el trabajo de Valderrama y Kattan del (2005) se le ha visto descansando, alimentándose y llevando a cabo sus actividades de vocalización sobre los árboles, en grupos que fluctúan entre 2 a 16 individuos aprox, con un macho dominante, dos subordinados y varias hembras con las crías, lo que confirma los hallazgos de este estudio.

No obstante, la marcada reducción de la continuidad de los bosques donde habita, podría estar causando cambios comportamentales que reducen las poblaciones en la región, dejándolos expuestos a amenazas de depredación por grandes carnívoros (*e. g. P. concolor*)(Peetz *et al.* 1992).

Las especies domésticas han sido un problema persistente dentro y fuera del área protegida, esto ha llevado a que las especies de fauna silvestre se vean amenazadas con su presencia. Los resultados mostraron fuerte presencia de perro domestico dentro del parque, en la zonas cercanas a la carretera y a los senderos turísticos.

En los análisis de relación de los recursos y condiciones evaluados con la distribución de los indicios y la calidad del hábitat de *C. lupus familiaris* la cual fue de regular a baja, mostro que usa frecuentemente zonas con coberturas, principalmente cercanas a las carreteras (BPU, VR y BNJ en las entradas de los senderos turísticos) y sin uso aparente de los espacios más cercanos a los humanos. Este resultado fue inesperado, teniendo en cuenta que este canido se adapta fácilmente a las condiciones de intervención humana, sin embargo es posible que se haya presentado un sesgo en los datos durante el análisis del conteo de huellas, debido a que la mayoría de los moldes fueron descartados por errores metodológicos de impresión, lo que llevó a la perdida de información para esta especie.

La historia natural del perro (Acosta *et al.* 2011; Wayne y Ostrander, 1999; Vilá *et al.* 1997; Alexander y Appel, 1994) demuestra que este cánido ha estado con el hombre desde hace mucho tiempo en hábitat rurales, por lo tanto, han aprendido a cazar y a conseguir el alimento junto con los humanos, por lo que las condiciones de aprendizaje y derivados de su genética ancestral, demostradas por Wayne y Ostrander, (1999) y Vilá *et al.* 1997), conllevan a cambios genéticos de adaptación y uso de los hábitats naturales. Esto genera competencia por espacio y alimento con los canidos silvestres (*C.thous*) y puede llegar a cambiar la manera como usan el hábitat. Adicionalmente, pueden convertirse en presas potenciales de los felinos (*Puma Yagouarundi*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*) y potencialmente pueden transmitirles enfermedades virales y bacterianas,

ya que esta especie doméstica es portadora del virus de la rabia y el moquillo (Butler *et al.* 2004).

De acuerdo a los datos de los registros históricos se tiene evidencia del uso del hábitat, principalmente sobre las plantaciones forestales, el bosque secundario cercano a la infraestructura del SFFOQ, sobre los senderos turísticos principalmente Los Bejucos y El Río y la carretera (Loteró *et al.* 2006, 2007; Guerrero *et al.* 2004). Además estos registros confirman que se ha convertido en un problema, ya que los habitantes de la zona y la mayoría de los turistas aún son inconscientes del daño que pueden causar sus mascotas a la fauna silvestre y desobedecen las instrucciones y los controles del personal del parque (Guerrero *et al.* 2004).

Con base a los resultados de calidad, de uso y preferencia del hábitat de los mamíferos registrados a partir del índice de abundancia y la distribución de los indicios, se puede concluir que aunque las especies pudieron encontrar los requerimientos mínimos para su sobrevivencia y reproducción, las condiciones derivadas de la intervención humana como presencia de especies domésticas y actividades económicas y ecoturísticas, han modificado los patrones de uso y distribución de las especies. Ello produce desplazamientos hacia zonas donde comúnmente no eran vistas en un estado más silvestre y ha generado el despliegue de comportamientos adaptativos, principalmente en especies sensibles como *T. pinchaque*.

Este tipo de manejo, contribuye a mantener las especies en las áreas donde la calidad del hábitat es mejor para ellas. Lo anterior conduce a modificar o replantear las actividades humanas dentro del Área protegida y

en lugares que son más frecuentados por las especies silvestres para el mantenimiento de sus poblaciones y sus procesos.

PLANTEAMIENTO DE UNA PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO Y CONSERVACION DE LA FAUNA DEL SFFOQ

La siguiente propuesta, tiene como objetivo complementar la información existente de los planes de manejo existentes en el SFFOQ. Estas recomendaciones se basan en las informaciones obtenidas de los resultados de calidad extraídas de la evaluación de las áreas turísticas del parque (coberturas presentes en los senderos usados para actividades humanas), que tienen evidencia histórica de alteraciones humanas.

Sin embargo, la propuesta no contempla la información de las áreas intangibles del área protegida, debido a que no se tiene conocimiento del comportamiento de las especies, pero se sabe que existe una clara diferencia entre la condición de los hábitats evaluados en esta investigación y estas zonas más conservadas.

1. META DE LA ESTRATEGIA OBJETIVOS

1.1 Reducir el impacto de las actividades humanas sobre los hábitats más frecuentados por los mamíferos en mejora de la calidad del hábitat de estas especies.

1.2 Reducir el impacto de la presencia de las especies domesticas en beneficio de las especies de mamíferos silvestres de área.

1.3. ACTIVIDADES GENERALES A IMPLEMENTAR

Modificar y replantear el desarrollo de las actividades humanas en el área protegida y en los hábitats que más frecuentaron los mamíferos los cuales fueron la Vegetación en Regeneración (VR), el Bosque Natural Joven (BNJ) y Bosques plantados con Urapán y Roble, de acuerdo a la abundancia y la distribución de los Indicios de las todas las especies identificadas, las cuales frecuentaron estas zonas usando los recursos y condiciones que allí encuentran.

Evitar el deterioro de estas zonas (VR, BNJ y BP), donde la calidad del hábitat fue mejor para los mamíferos, categorizándolas dentro de las áreas más importantes a mantener por ser los hábitats con mayor cobertura disponible, cercanos a cuerpos de agua, en zonas con pendientes ligeras y ligeramente inclinadas que fueron usadas por todas las especies silvestres identificadas.

Para las especies *D. punctata*, *T. pinchaque* con el objetivo del mantenimiento de las relaciones de estas poblaciones de fauna con los recursos y condiciones allí encontrados y que son indispensables para su sobrevivencia y reproducción, se deben implementar medidas restrictivas de perturbación excesiva de sus hábitats.

Reducir e impedir la entrada de perros domésticos al parque (como condición negativa), y generar campañas más agresivas para el entendimiento del impacto de las especies domesticas en la distribución y uso de los recursos y condiciones para las especies

silvestres con menor calidad del hábitat (*D. punctata* y *T. pinchaque* y *D. novemcinctus*), ya que de acuerdo a la evaluación del hábitat hecha, son las más vulnerables a las perturbaciones en su hábitat y se ve reflejado en una calidad de hábitat regular a baja para estas especies.

Para lo anterior es necesario la intervención de las unidades operativas del SFFOQ, con el fin de replantear las categorías de manejo para asegurar mayor conectividad de las coberturas separadas por las vías.

Implementar nuevos medios para asegurar el menor impacto posible de los asentamientos humanos y sus actividades cotidianas sobre los hábitats de los mamíferos y lograr desvincular del área el asentamiento humano que todavía persiste en el parque.

2. ESPECIES DE MAMIFEROS OBJETO DE CONSERVACIÓN

Corresponden a las cinco especies identificadas y seleccionadas en el estudio (Tabla 1), cuatro de las cuales son cuatro especies silvestres y una es doméstica.

Tabla 1. Especies de mamíferos no voladores identificados en el SFFOQ.

ESPECIE	CALIDAD DEL HÁBITAT	CARACTERÍSTICA MAS USADA	REPRODUCCIÓN
<i>C.thous</i>	Favorable, está presente	BNJ y VR, cerca de cuerpos de agua, en pendiente	Anual, entre Enero y Febrero, Camada de 3 a 4

		ligera, medianamente cerca de las vías, lejos de la presencia humana	crías, tarda de 7 a 8 meses en reproducirse de nuevo.
<i>D. novemcinctus</i>	Favorable, está presente	BNJ, BP, VPU, BPRU Y VR, cerca de cuerpos de agua, en pendiente ligera, medianamente alejados de vías, alejados de la presencia humana.	Anual, Apareamiento a mediados de julio, 4 crías aprox con 4 meses de gestación.
<i>D.punctata</i>	Desfavorable está presente	BNJ, BPR,BPU, cerca de cuerpos de agua, en pendiente ligera, medianamente alejados de las vías y de la presencia humana.	Produce 2 a 3 camadas por año con 2 crías aprox, gestación de 3 meses y medio.
<i>T.pinchaque</i>	Medianamente favorable pero fue ausente	BNJ y un registro en VR	Se reproduce cada dos años, justo antes del periodo lluvioso, gestación de 13 meses, una cría por parto.

<i>C.lupus familiaris</i>	Desfavorable, está presente	BNJ, VR y BPU, Se reproduce cerca de cuerpos de agua, cerca de las vías y cerca de la presencia humana.	Se reproduce dos veces por año, gestación de dos meses aprox, con 1 a 10 crías por parto.
---------------------------	-----------------------------	---	---

3. OPCIONES DE MANEJO

Continuar con los programas de erradicación de la matandrea (*Hedychium coronarium*) y de las especies forestales por especies de bosque Alto Andino.

Continuar con el programa de reforestación del bosque Andino, enfocado a mejorar la conectividad de las franjas de bosque nativo presente en el AP, principalmente las cubiertas de VR, BP y BNJ que son las áreas más usadas por las especies silvestres identificadas, contribuyendo al mantenimiento de los recursos y condiciones para estas poblaciones de fauna.

Continuar con los acuerdos con las comunidades vecinas, tanto de protección como uso adecuado de los hábitats de las especies.

Continuar con el mantenimiento y la ampliación de las líneas de investigación y conservación de mamíferos y otros grupos de fauna para un manejo integral de la comunidad de especies presentes en el área.

Continuar con las actividades de socialización con los habitantes acerca del cuidado de los hábitats y de las especies, en respuesta de las actividades de turismo y de subsistencia que implican el uso de especies forestales y animales de la zona.

4. ESTADO Y RESPUESTAS DEL SISTEMA

El área protegida está dentro del programa de Reforestación de la Cuenca del Otún desde hace aproximadamente 50 años, lo cual ha mejorado la conectividad de las franjas de bosque nativo presente.

Se han llevado a cabo programas de monitoreo y evaluación de la integridad biológica, se ha caracterizado las unidades de paisaje junto con los usos y los impactos de uso de los recursos y las condiciones, lo que ha mejorado el entendimiento de los procesos ocurridos sobre las especies silvestres objeto de conservación.

Se han llevado a cabo estudios del impacto sobre las especies y los hábitats de las actividades turísticas dentro del parque y de la capacidad de carga turística del mismo.

El desarrollo de políticas de participación social y la formación del grupo de intérpretes ambientales para fines educativos e investigativos, ha contribuido a los esfuerzos de la conservación de la fauna y de los recursos y condiciones para las especies que habitan el AP, sin embargo la abundancia y distribución dentro de los hábitats de los mamíferos debe ser tomada en cuenta, en el momento de establecer las actividades humanas dentro del parque.

El desarrollo de estudios de capacidad de carga del área ha permitido conocer como llevar a cabo las actividades turísticas de sostenimiento

económico del área, sin embargo, todavía hay desorden en las diferentes actividades realizadas y esto está afectando los patrones de distribución y uso de los recursos por parte de las especies silvestres.

La delimitación de las unidades del paisaje y la descripción de zonas ha ayudado a la recuperación de los hábitats naturales que se habían perdido. La zona intangible tiene restricciones de mínima intervención humana, la zona de recuperación natural está bajo restauración ecológica, la zona de recreación que involucra las áreas donde están ubicados los senderos ecológicos, está en restauración ecológica también y es usada con fines educativos y de investigación.

Se ha observado impacto sobre la fauna (*D. punctata*, *D. novemcinctus*, *T. pinchaque* y *C. thous*) por ruido excesivo durante las actividades de guianza (zona de recuperación natural y de recreación) y falta de control en la entrada a las zonas prohibidas (zona intangible del área).

Aún persisten las especies domésticas y las especies exóticas que generan impacto en el uso de los recursos y condiciones para los mamíferos y en la velocidad de recuperación del bosque secundario y en regeneración (zona de recreación).

5. CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO

5.1. Reducir el impacto de las actividades humanas sobre los hábitats más frecuentados por los mamíferos en mejora de la calidad del hábitat de estas especies.

5.1.1. ACTIVIDADES E IMPLICACIONES

Modificar o replantear el manejo y el desarrollo de las actividades humanas en el área protegida, en las coberturas de VR, BNJ y BP las cuales fueron las coberturas más usadas por las cinco especies de mamíferos identificados en el estudio.

Categorizar estas coberturas dentro de las áreas importantes de conservación, para la protección de los recursos y condiciones que son usados por *D. novemcinctus*, *D. punctata*, *T. pinchaque* y *C. thous*.

Replantear la forma de manejo de las visitas dentro de estas coberturas, teniendo en cuenta que las actividades turísticas son fuente de ingresos para el mantenimiento de las zonas naturales y de las instalaciones y hacer las programaciones basados en las horas de actividad de los mamíferos identificados.

De acuerdo a la evaluación del hábitat de las poblaciones de mamíferos y a la información teórica de *T. pinchaque*, *C. thous*, *D. novemcinctus* y *D. punctata*, la mayoría se reproduce durante estos periodos de mayor actividad humana (de marzo a junio y de septiembre a noviembre). Dichas actividades en estos periodos del año, pueden generar efectos sobre la reproducción así como la alteración lenta pero progresiva de los patrones de uso de los recursos por parte de estos mamíferos.

Para evitar el deterioro de las coberturas donde la calidad del hábitat fue mejor para los mamíferos, (VR, BNJ), en los cuales están presentes los recursos (cobertura, cuerpos de agua) y la condición (pendiente) se sugiere implementar más medidas restrictivas estrictas

de extracción de flora y perturbación excesiva de estas coberturas para asegurar el mantenimiento de las especies y de sus procesos ecológicos.

Se propone programar monitoreos periódicos del estado de las coberturas de VR, BNJ, BP y de la presencia *C. thous*, *D. novemcinctus*, *D. punctata* y *T. pinchaque* para una mayor efectividad de las acciones de conservación de estas especies.

Se propone también mayor cautela y silencio durante las actividades de senderismo en las coberturas descritas, principalmente temprano en la mañana y al atardecer, donde *D. novemcinctus*, *T. pinchaque*, *C. thous* y *D. punctata* tienen mayor actividad.

Se sugiere evitar el senderismo nocturno en pro del bienestar de las especies sensibles a la presencia humana, identificadas en el presente estudio (*D. punctata*, *T. pinchaque*, *D. novemcinctus* y *C. thous*)

Reconsiderar la intención de la apertura de nuevos senderos de interpretación, sin tener en cuenta las actividades de las especies identificadas y las presentes en el área, ya que dicha ampliación reduciría dramáticamente el área de distribución y de acción de las especies que tengan rangos de acción grandes (danta, armadillo y los felinos principalmente).

5.2. OBJETIVO 2: Reducir el impacto de la presencia de las especies domesticas (*C. familiaris*) en beneficio de las especies de mamíferos silvestres de área.

5.2.1. ACTIVIDADES E IMPLICACIONES

Se propone hacer un control más riguroso de la entrada ilegal y la permanencia de *C. lupus familiaris* en las coberturas de VR, BNJ y BP en general dentro del santuario.

Generar campañas agresivas junto con incentivos para el entendimiento del impacto de *C. lupus familiaris* en la forma como usan los recursos las poblaciones de, *T. pinchaque*, *D. punctata*, *D. novemcinctus* y principalmente *C. thous*

Enfatizar a los visitantes residentes de las zonas aledañas al parque en no entrar a los perros e informar cualquier novedad de intrusión.

Se recomienda iniciar gestiones de implementación de convenios con la perrera municipal de Pereira, para hacer periódicamente recorridos e implementar un programa de recolección de los perros y gatos que no estén debidamente identificados como mascotas de algún habitante del área y que no estén siendo mantenidos en buenas condiciones de salud e higiene.

6. Inseguridades involucradas

Dentro de estas se encuentran los lineamientos de las áreas, leyes o decretos de intervención sobre los hábitats desarrollados para proteger los recursos naturales.

La falta de claridad en las políticas de turismo y la falta de coordinación para el desarrollo de los controles y vigilancia de las zonas de los senderos de recreación, podrían retrasar la implementación de las acciones descritas.

Las fallas en el manejo de los acuerdos con las comunidades vecinas y la falta de claridad de las normas podrían llegar retrasar las acciones a implementar.

La flexibilidad en las exigencias del cumplimiento de las normas por los funcionarios y la negligencia de algunos visitantes contribuyen a que los objetivos de la propuesta sean desaprobados y no lleguen a cumplirse.

Esta estrategia se acopla a las necesidades y objetivos de conservación del SFFOQ, dado que dentro de las especies identificadas en el trabajo, está presente *T. pinchaque*, la cual está considerada como objetivo de conservación dentro de los planes de manejo propuestos y realizados en el parque.

Se sugiere también hacer una evaluación más detallada sobre el hecho de encontrar a una especie como *T. pinchaque* dentro del área protegida, ya que podría ser el resultado de presiones de naturaleza antrópica, debido a la constante influencia de las actividades humanas dentro del SFFOQ. Esta propuesta aseguraría un manejo más adecuado de especies sensibles a cambios en el hábitat.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La abundancia relativa de los mamíferos ayudo a comprender las respuestas de las especies a las alteraciones de sus hábitats basándose en las relaciones con los recursos y las condiciones que reflejan la calidad de los hábitats para ellos, como indicadores de la dinámica de las poblaciones.

Los indicios de mamíferos encontrados entre los diferentes tipos de cobertura se inclinaron a ser mayores en áreas arbustivas con un paisaje heterogéneo, necesarios para la existencia y evolución de ecosistema con todos sus componentes actuales (procesos biológicos, ecológicos y evolutivos)

De acuerdo a los resultados del Índice de idoneidad del Hábitat, los hábitats están brindando recursos y condiciones que para la mayoría de las especies no son las óptimas, debido a que las áreas evaluadas están en constante intervención humana y no son las condiciones óptimas para las especies, en contraste con las áreas intangibles del parque.

Una propuesta de manejo que busque la optimización de la calidad de hábitat, para diferentes especies podría ser una alternativa adecuada para complementar la estrategia de manejo del SFFOQ.

BIBLIOGRAFÍA

ABBA A. M; VIZCAÍNO A. F. 2011. Distribución de los Armadillos (xenarthra: dasypodidae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 18(2): 185-206.

ACEVEDO, L. D; RAMIREZ, A; LOPEZ, G. R; WALKERTH R; RIOS, C. A. 2008. Implementación Del Subprograma Manejo De Vida Silvestre En Áreas Del Sistema De Parques Nacionales. Línea Base SFF Otún-Quimbaya. Parques Nacionales Naturales De Colombia. Subdirección Técnica – Grupo Planeación Del Manejo. Bogotá D.C., Colombia EN UAESPNN. (2007). Plan Estratégico Institucional 2007-2019 Unidad de

Parques Nacionales Naturales de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Pp.63.

ACOSTA. H, CAVELIER. J, LONDONO. S. 1996. Aportes al Conocimiento de la Biología de la Danta de Montana, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica*. (28) 2: 258-266

ACOSTA. A, LOPONTE. D, GARCIA ESPONDA C. 2011. Primer Registro De Perro Doméstico Prehispánico (*Canis Familiaris*) Entre Los Grupos Cazadores Recolectores Del Humedal De Paraná Inferior (Argentina). *Antipoda. Rev. Antropol. Arqueol.* 13: 175-199.

ALEXANDER K.A, APPEL G. M. J. 1994. African Wild Dogs (*Lycaon Pictus*) Endangered by a Canine Distemper Epizootic among Domestic Dogs near The Masai Mara National Reserve, Kenya. *Journal of Wildlife Diseases*, 30(4): 481-485.

ALIAGA ROSSEL E. KAYS R. W, FRAGOSO J.M. V. 2008. Home-range use by the Central American agouti (*Dasyprocta punctata*) on Barro Colorado Island, Panama *Journal of Tropical Ecology* 24:367–374.

ARANDA, S.J. 2000. Rastros de mamíferos silvestres de México: Manual de campo Editorial instituto Nacional de Investigadores sobre Recursos bióticos: 11-27

ARIAS-ALZATE. A; BOTERO-CAÑOLA S; SÁNCHEZ-LONDOÑO J. D NÉSTOR MANCERA. N; SOLARI. S. 2011. Primeros Videos De Jaguar (*Panthera Onca*) Con Cámaras Automáticas en el Nororiente De Antioquia (Colombia) Y Evidencias De Una Posible Población en la Región. *Revista Latinoamericana De Conservación.* 2 (1): 28–44

ARIAS ALZATE, A; JUAN A. PALACIO VIEIRA, 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 : 1-7

BAKERMANS, M. H; RODEWALD, A. D. 2002. Enhancing Wildlife Habitat on Farmlands. The Ohio State University. Fact Sheet (14): 1-4. Disponible en <http://ohioline.osu.edu/w-fact/>

BEGON M., COLIN T. R., AND HARPER J. L. 2006. Ecology from Individuals to Ecosystems. . Fourth edition. Blackwell Publishing. Pp. 5-16, 19-25, 34-47, 165 y 166.

BERTA A. 1982. *Cerdocyon thous* Mammalian Species, The American Society of Mammalogists (186):1-4.

BOLEN, E.G; ROBINSON, W.L. 2003. Wildlife Ecology and Management. 5th edition. Prentice Hall. 634p.

BENÍTEZ GUTIÉRREZ, A.M. 2005. Abundancia Relativa Y Distribución De Indicios De Mamíferos No Voladores Presentes En Dos Tipos De Cobertura Vegetal Del Santuario De Fauna Y Flora Otún Quimbaya, Risaralda. Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Javeriana.

BOOKHOUT T. A. (1994). Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Fifth Ed. The Wild Life Society, Bethesda, 7740 pp.

BOUBLI, J.-P; DI FIORE, A; RYLANDS, A.B ; MITTERMEIER, R.A. 2008. *Alouatta seniculus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 June 2013.

BUTLER. J.R.A, DU TOIT. J.T, BINGHAM J. 2004. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biological Conservation*. 115: 369–378.

BYERS C, R; STEINHORST R. K; AND P. KRAUSMAN P.R.1984. Clarification of a Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. *The Journal of Wildlife Management* 48(3) : 1050-1053

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE RISARALDA (CARDER). (2008). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Otún. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

COURTENAY, O. & MAFFEI, L. 2008. *Cerdocyon thous*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 April 2013.

DECKER, J. 2000. "*Dasyprocta punctata*" (On-line). Animal Diversity Web. Accessed April 02, 2013 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Dasyprocta_punctata/

DE OLIVEIRA T. G 1998. *Herpailurus yagouaroundi*. *Mammalian Species* (578):1-6.

DELGADO C. A ; ARIAS-ALZATE A; BOTERO S; SÁNCHEZ-LONDOÑO J. D. 2011. Registro de *Cuniculus taczanowskii* (Rodentia: Cuniculidae) y *Eira*

barbara (Carnivora: Mustelidae) en una zona periurbana de Medellín, Colombia. *Brenesia* 75-76: 124-126.

DÍAZ PULIDO, A.P. 2007. Abundancia Relativa y Distribución de indicios de Mamíferos Medianos y Grandes en Tres Sistemas Productivos de La Cuenca Media Del Río Otún, Risaralda. Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Javeriana.

DIAZ, A.G; CASTELLANOS, A; PIÑEDA, C., DOWNER, C; LIZCANO, D.J; CONSTANTINO, E; SUÁREZ MEJÍA, J.A; CAMANCHO, J; DARRIA, J; AMANZO, J; SÁNCHEZ, J; SINISTERRA SANTANA, J; ORDOÑEZ DELGADO, L; ESPINO CASTELLANOS , L.A. Y MONTENEGRO, O.L. 2008. *Tapirus pinchaque*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 April 2013.

DIAZ-PULIDO A; PAYÁN GARRIDO E. 2011. Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozool. Neotrop.* 18(1):63-71.

ELZINGA, C.L; SALZER, W.L; WILLOUGHBY, J.W; GIBBS, J.P. 2001. Monitoring plant and animal populations. Blackwell Science. 361p.

GAMMONS D. 2006. Radiotelemetry Studies of Armadillos in Southwestern Georgia. *Master Thesis in Science*. Georgia University.

GARCIA GÓMEZ M.P 2009. Escenarios de Calidad de Hábitat para Fauna Silvestre. Caso de Estudio. Cuenca Media y Alta Del Río Otún (Risaralda). Tesis De Maestría en Hidrosistemas. Pontificia Universidad Javeriana.

GAULIN, S. AND GAULIN, C. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest, Colombia. *Int. J. Primatol.* 3: 1–32.

GUERRERO-RODRÍGUEZ S. B; PAZ-CAMACHO E. A; PARRADO-ROSSELLI A. 2010. Efecto de la Intervención Antrópica en la Distribución de las Semillas y Plántulas del Roble (*Quercus Humboldtii* Bonpl., Fagaceae) en la Cordillera Oriental Colombiana. *Revista Colombia Forestal.* 13(1): 163-180

GERRERO L.A; MORENO A.M; GALLEGU. E; MARIN. G; WALKER. R; OROZCO F.E; GARCIA. O; LOPEZ R. G. Z M. 2004. Plan Básico De Manejo 2005-2009. Santuario Flora Y Fauna Otún Quimbaya Nacionales Naturales De Colombia.

HALL, L. S; KRAUSMAN, P. R.; MORRISON, M. L. 1997. The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology. *Wildlife Society Bulletin.* 25(1): 173-182.

HERNANDEZ-GUZMAN A; PAYAN E; MONROY-VILCHIS O. 2011. *Revista de Biología Tropical.* 59(3): 1285-1294.

HOFMANN J. E. 2005. A survey for the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) in Illinois . *Center for Biodiversity Technical Report* (16): 1-33.

IUCN 2012. IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland.

JIMÉNEZ, G. 2000. Propuesta Metodológica En El Diseño Y Evaluación De Un Corredor Biológico En La Reserva Forestal Golfo Dulce, Costa Rica.

Tesis De Maestría. Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza, Costa Rica.

JIMÉNEZ, G. 2001. Propuesta metodológica para el diseño y validación de corredores biológicos en Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana*, CATIE 34:73-79.

JIMÉNEZ G. 2012. Análisis de Escenarios de Vulnerabilidad Para El Hábitat de los Mamíferos desde Áreas Adyacentes hacia el Santuario De Flora Y Fauna Otún Quimbaya Y Parque Regional Ucumarí (Cordillera Central Colombiana). Tesis de Doctorado. Pontificia Universidad Javeriana.

KRAUSMAN. P. 1999. Some Basic Principles of Habitat Use En LAUNCHBAUGH K; KENNETH SANDERS K; JEFF MOSLEY J. (1999). *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*. Pacific Northwest Range Short Course. Idaho Forest, Wildlife & Range Experiment Station Bulletin 70, University of Idaho, Moscow, ID 83844.

KOBELKOWSKY-SOSA, R. , PALACIO-NÚÑEZ, J.; CLEMENTE-SÁNCHEZ, F., MENDOZA-MARTÍNEZ, G. D, HERRERA-HARO J.G. Y GALLEGOS-SÁNCHEZ J. 2000. Calidad del hábitat y estado poblacional del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*, Hays) en ranchos cinegéticos de la Sierra Fría, Aguascalientes. *Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente* 6(2): 125-130.

LARSON M.K ; DIJAK W. D ; THOMPSON F R ; MILLSPAUGH J. J. 2003. *Landscape-Level Habitat Suitability Models for Twelve Wildlife Species in Southern Missouri*. Gen. Tech. Rep. NC-233. St. Paul, MN: U.S. Department Of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station 51 p.

LESSA, E. ; OJEDA, R., BIDAU, C., TIMM, T., SAMUDIO, R. & EMMONS, L. (2008). *Dasyprocta punctata*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.

LIETH H. 1976. Productividad biológica de las tierras tropicales: Deposito de documentos de la FAO. FAO Forestal . *Revista Internacional de Silvicultura e Industrias Forestales (Unasyva)* El Empleo: 114.

Consultado: 28/10/2013.

<http://www.fao.org/docrep/k1100s/k1100s00.htm#Contents>.

<http://www.fao.org/docrep/k1100s/k1100s05.htm#TopOfPage>.

LITVAITIS J.A. 1994. Measuring Vertebrate Use of Terrestrial Habitats and Foods pp 254-274 En BOOKHOUT T. A. 1994. Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Fifth Ed. The Wild Life Society, Bethesda, 7740pp.

LIZCANO D. J Y CAVELIER J. 2000. Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica* 32(1): 165–173.

LIZCANO D. J Y CAVELIER J. 2004. Características Químicas De Salados Y Hábitos Alimenticios de la Danta De Montaña (*Tapirus Pinchaque* Roulin, 1829) en los Andes Centrales De Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 11(2):193-201

LÓPEZ MURCIA, S; RODRÍGUEZ RAMÍREZ, P. 1998. Plan De Manejo Del Santuario De Flora Y Fauna Otún – Quimbaya Pereira (Risaralda). Tesis de Pregrado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

LOTERO, J. H; RIOS, C .A; BERMUDEZ, L.F; LARGO, J. A; PORRAS, A. M; DIAZ, M. 2006. Plan Básico De Manejo 2006-2010. Santuario Flora Y Fauna Otún Quimbaya Nacionales Naturales De Colombia.

LOTERO, J. H 2007. Plan De Manejo 2007 – 2011 Santuario De Fauna Y Flora Otún-Quimbaya. Parques Nacionales Naturales De Colombia.

MCCARTHY M. A; POSSINGHAM H. P. 2007. Active Adaptive Management for Conservation. *Conservation biology*. 21(4): 956-963.

MACDONALD D. W; SILLERO-ZUBIRI C. 2004. The Biology and Conservation of Wild Canids (Chapter 1). Wildlife Conservation Research Unit, University of Oxford press.

MCDONALD, K. AND J. LARSON (2009). "*Dasyopus novemcinctus*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed April 01, 2013 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Dasyopus_novemcinctus/

MACDONALD, G. 2013. "*Cuniculus paca*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed June 02, 2013 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Cuniculus_paca/

MAFFEI, L., TABER A. B. 2003. Area De Acción, Actividad Y Uso De Hábitat Del Zorro De Patas Negras, *Cerdocyon thous*, En Un Bosque Seco . *Mastozoología Neotropical*, 10(001): 154-160.

MARTÍNEZ GUERRERO, Y; CADENA, A. 2000. Caracterización, Evaluación Y Uso De Hábitats Del Zorro Perruno (*Cerdocyon Thous*) En Los Llanos Orientales De Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.(Bogotá). 24(092):p.383-391

MARTÍNEZ CANO M. C. 2006. *Dasypus novemcinctus* L., 1758. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=275&met hod=displayAAT> consultado 04 abril de 2013.

MASON C. 1995. HABITAT QUALITY, WATER QUALITY AND OTTER DISTRIBUTION. . Symp. On Carnivores. *Hystrix* 7(1 -2): 195-207.

MONTENEGRO-GONZALEZ J; ACOSTA A. 2010. Habitat preference of Zoantharia genera depends on host sponge morphology. *Universitas Scientiarum*. Pontificia Universidad Javeriana Colombia 15 (2): 110-121.

MONROY-VILCHIS O; ZARCO-GONZÁLEZ M. M; RODRÍGUEZ-SOTO C; SORIA-DÍAZ L; URIOS V. 2011. Foto trampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Rev. Biol. Trop.* 59 (1): 373-383.

MORALES-JIMÉNEZ, A. L; SÁNCHEZ F; POVEDA K; CADENA A. 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia, Guía de Campo. Bogotá, Colombia. 248 pp.

MORRISON, M. L; MARCOT, B.G; WILLIAM MANNAM,M. 2006. Wildlife habitat relationships: concepts and applications. Third Edition. Island Press. United States of America. 493p.

MÜNZERGOVÁ, Z; HERBEN, T. 2005. Seed, Dispersal, Microsite, Habitat and Recruitment Limitation: Identification of Terms and Concepts in Studies of Limitations. *Oecologia*. 145: 1–8

NAVARRO E. (2005). Abundancia Relativa Y Distribución De Los Indicios De Las Especies De Mamíferos En Dos Coberturas Vegetales En El Santuario De Flora Y Fauna Otún Quimbaya, Pereira-Colombia. Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Javeriana.

NECHVATAL, N. 2001. "*Tapirus pinchaque*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed October 28, 2013 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Tapirus_pinchaque/

NEU C, W; BYERS C, R; PEEK J, M. 1974. A Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. The Journal of Wildlife Management 38(3): 541-545.

OJASTI J; DALLMEIER F. (EDITOR). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.

OSORIO D. D; HERRERA C. M. 2005. Determinación de la Capacidad de Carga en el Marco del Límite De Cambio Aceptable (Lca), Para la Actividad de Eco Turismo en las Zonas de Uso Recreativo en el Parque Nacional Natural Nevados, Santuario De Fauna y Flora Otún Quimbaya y Santuario De Fauna y Flora Iguaque, Fase I. República De Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D.C. 49p.

PÉREZ TORRES, J. 2002. Un Índice Para la Evaluación del Hábitat De *Agouti taczanowskii* (Rodentia: Agoutidae) En Áreas De Bosque Andino Nublado. En Colombia. *Universitas Scientiarum* ISSN: 0122-7483 ed: Educación Continua Facultad De Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana 7(1):51 – 60.

PEYTON, B. 1980. Ecology, Distribution, and Food Habits of Spectacled Bears, *Tremarctos Ornatus*, In Peru. *Journal of Mammalogy* (61):639-652.

PEYTON, B. 1987a. Criteria for Assessing Habitat Quality of the Spectacled Bear in Machu Picchu, Peru. *Their Biology and Management*. International Conference on Bear Research and Management (7): 135-143.

PEYTON, B. 1987b. Habitat Components of the Spectacled Bear in Machu Picchu, Peru. *Their Biology and Management*. International Conference on Bear Research and Management (7): 123-133.

PEETZ A ;NORCONK M, A; KINZEY W, G. 1992. Predation by Jaguar on Howler Monkeys (*Alouatta seniculus*) in Venezuela. *American Journal of Primatology* (28) :223—228

PRIMACK R.; ROZZI R.; EISINGER P.; DIRZO R.; MASSARDO F. (2001). Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas. México: Fondo de Cultura Económica.

QUEIROLO, D., VIEIRA, E., EMMONS, L. & SAMUDIO, R. 2008. *Cuniculus paca*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Descargado en Junio 03 de 2012.

RAMÍREZ-MEJÍA D; MENDOZA E. 2010. El papel funcional de la interacción planta-mamífero en el mantenimiento de la diversidad tropical. *Biológicas*. 12(1): 8-13.

REDFORD K. H ; EISENBERG J.F, 1992. Mammals of the Neotropics, Volume 2: The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press 460pp.

REDFORD K. H ; EISENBERG J.F, (2000) Mammals of the Neotropics, Volume 3: The Central Neotropics: - Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press 460pp.

RICK, J. 2004. *Puma yagouaroundi* (On-line), Animal Diversity Web. Accessed June 02, 2013 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Puma_yagouaroundi/.

RODRÍGUEZ ROJAS C. 2005. Abundancia Relativa De Mamíferos En Dos Tipos De Cobertura Vegetal En El Margen Nor-Oriental Del Santuario De Flora Y Fauna Otún Quimbaya, Risaralda. Pontificia Universidad Javeriana.

ROMERO M., CABRERA E. ORTIZ N. 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 181 p.

RONCANCIO-DUQUE N; GÓMEZ-POSADA C. (2009) Sympatric *Alouatta Seniculus* and *Cebus Capucinus* in an Andean Forest Fragment in Colombia: A Survey of Population Density. *Neotropical Primates* 16(2):51-56.

SALAFSKY N.; MARGOLUIS R.; REDFORD K.H.; ROBINSON J.G. 2002. Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science. *Conservation Biology*. 16(6): 1469-147.

SEGURA, W. (1998) Application of the HEP Methodology and Use of GIS to Identify Priority Sites for the Management of White-Tailed Deer In. SAVITSKY B. G; LANCHER JR. T. E. 1998. GIS Methodologies for Developing Conservation Strategies: Tropical Forest Recovery and Wildlife Management in Costa Rica. Columbia University Press. 242pp.

SMYTHE, N. 1978. The Natural History of the Central American Agouti (*Dasyprocta punctata*). Smithsonian Contributions to Zoology. Washington D.C, Smithsonian Institution Press. 257:1–152

SMYTHE, N; BROWN DE GUANTI, O. (2005) The Domestication and Husbandry of the Paca (*Agouti paca*). N ° 26. Rome. *Conservation Guide*. FAO. 93pp.

SWANN, D E, KAWANISHI, K, PALMER, J .2011. Evaluating Types and Features of Camera Traps in Ecological Studies: A Guide for Researchers in O'Connell A. F; Nichols J. D; K. Karanth. U. (2011) Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses. © Springer. 271 pp.

TÓFOLI, CF; ROHE, F; SETZ, EZF. .2009. Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) (Geoffroy, 1803) (Carnivora, Felidae) food habits in a mosaic of Atlantic Rainforest and eucalypt plantations of southeastern Brazil. Braz. J. Biol., 69(3): 871-87,

TOBASURA ACUÑA, I. (2006) Una Visión Integral de la Biodiversidad en Colombia. lunazul.ucaldas.edu.co. Universidad de Caldas.

TOBÓN, C. 2009. Los Bosques Andinos y El Agua. Serie Investigación y Sistematización #4. Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION, CONDESAN. Quito, Mayo 2009. 123p.

U.S FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1980. HABITAT EVALUATION PROCEDURES HANDBOOK. Conserving the Nature of America. Washington D.C)

VANAK A. T; GOMPPER M. E. 2009. Dogs *Canis familiaris* as Carnivores: Their Role and Function in Intraguild Competition. *Mammals review*. 39(4): 265-283.

VILÀ C, SAVOLAINEN P, MALDONADO J. E, AMORIM I. R, RICE J. E, HONEYCUTT R. L, CRANDALL K. A, LUNDEBERG J, WAYNE R. K. .1997. Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. *SCIENCE* (276): 1687.1689.

WALLACE R.B; GOMEZ H; AYALA G; ESPINOZA F. 2003. Camera Trapping For Jaguar (*Panthera Onca*) In The Tuichi Valley, Bolivia. *Mastozoología Neotropical*. 10(1):133-139.

WAYNE R. K; OSTRANDER E.A. 1999. Origin, genetic diversity, and genome structure of the domestic dog. *BioEssays* 21:247–257

WILSON D. E; REEDER D. M. 2005. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*, (3rd Ed). Volume 12, University Press, 2,142 pp.

YARROW, G. .2009. Habitat Requirements of Wildlife: Food, Water, Cover and Space. *Forestry and Natural Resources*. Fact Sheet (14): 1-5.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. 2011. SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS-SINAP

<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/EjecutivoOtnQuimbaya.pdf>

LISTA ROJA DE ESPECIES AMENAZADAS: CATEGORÍAS Y CRITERIOS

Version 3.1 (IUCN) (2001)

http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1

Organización para la Educación y la Protección Ambiental (OPEPA). 2013. [www.OPEPA.org](http://www.opepa.org).

http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=708&Itemid=29. Consultado: 10 de febrero de 2013. 10:25 am.

West Virginia Division of Natural Resources (2003). Wildyards Book. West Virginia Wildyards Program. Wildlife Diversity Program, WV DNR.

<http://www.wvdnr.gov/> Consultado: 11 Junio de 2013: 8 21 pm.

ANEXOS

Tabla 1-1. Número de indicios por especie de Mamíferos medianos registrados en el SFFOQ.

Especie	Área	T. de Indicios	Nº de indicios	Cobertura	Sendero	Pendiente	Cuerpos de Agua	A. Humanos
<i>C. familiaris</i>		Huella, avistamientos	11, 2	BPU,BPR,BPR U, VRT,VR, BNJ,	BJ, HU,R I	0-3	X	X
<i>C. thous</i>		Huella	1	BPU, VRT, VR, BNJ	BJ, HU,R I	0-3	X	X
<i>P. yagouaroundi</i>		Huella	2	BPR, BPU,BNJ,	BJ, HU,R I	0-3	X	
<i>D. novemcinctus</i>		Huella	6	BPR,BPU,VRT, VR BPRU	BJ, HU,R I	0-3	X	
<i>D. punctata</i>		Huella, avistamientos	1, 2	BPU,VRT	BJ	0-3	X	
<i>T. pinchaque</i>		Huella	1	VRT,VR, BNJ	BJ,H U	0-3	X	X
<i>C. paca</i>		Foto	1	B	RI	0-3	X	

<i>Felis catus</i>	Huella	1	VRT,BNJ	BJ,H U	0-3	X	X
<i>A. seniculus</i>	Avistamientos	3	BNJ,BPRU	BJ,H U	0-3	X	X

Convenciones

Senderos= HU= Humedal, BJ= Bejucos, RI= Rio

Coberturas= VRT= Vegetación en Regeneración temprana, VR= Vegetación en Regeneración, BNJ= Bosque Natural Joven, BNM= Bosque Natural Maduro, BPU= Bosque Plantado con Urapán, BPR= Bosque Plantado con Roble, BPRU= Bosque plantado con Roble y Urapán, BP= Bosque plantado con Pino

ANEXO

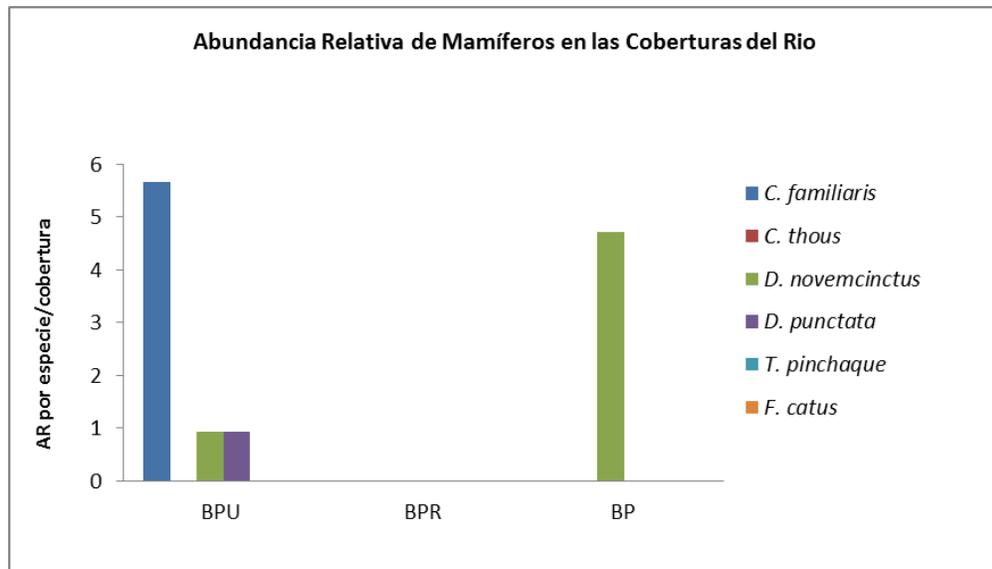


Figura 2-1. Abundancia Relativa de Mamíferos no voladores en las trampas de Tres Coberturas Vegetales del Rio del SFFOQ

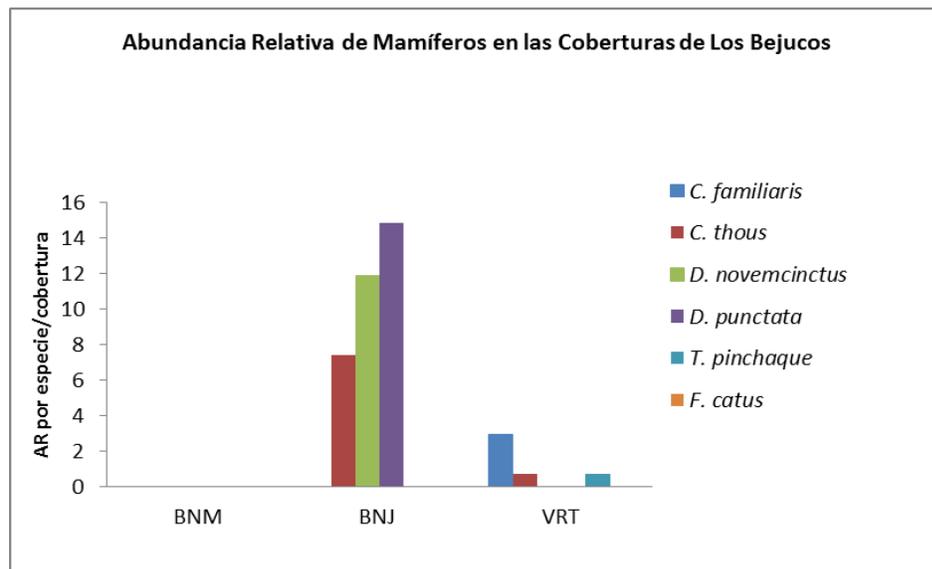


Figura 2-2. Abundancia Relativa de Mamíferos Medianos en las trampas de Tres Coberturas Vegetales de los Bejucos del SFFOQ

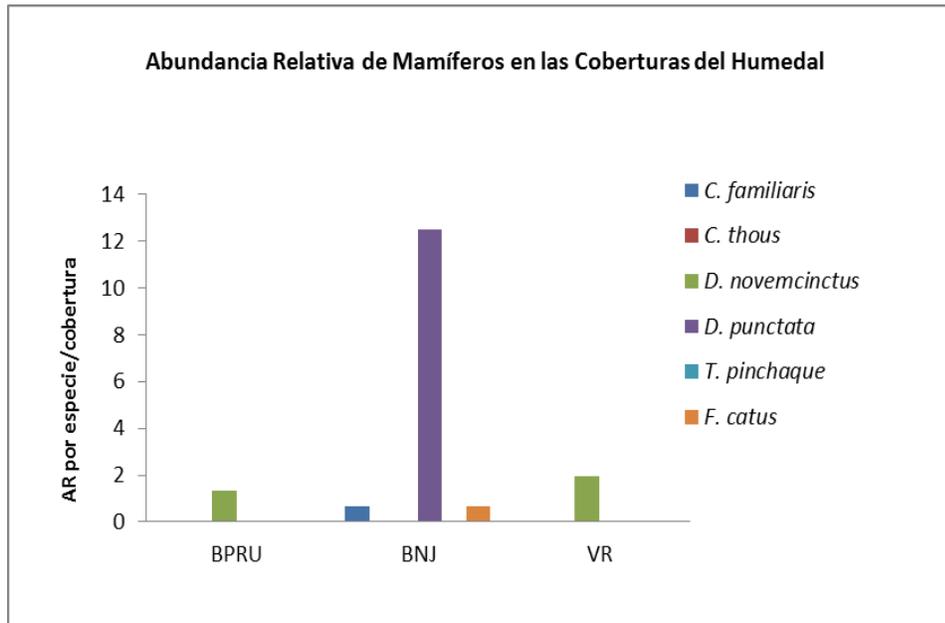


Figura 2-3. Abundancia Relativa de Mamíferos no voladores en las trampas de Tres Coberturas Vegetales del humedal del SFFOQ

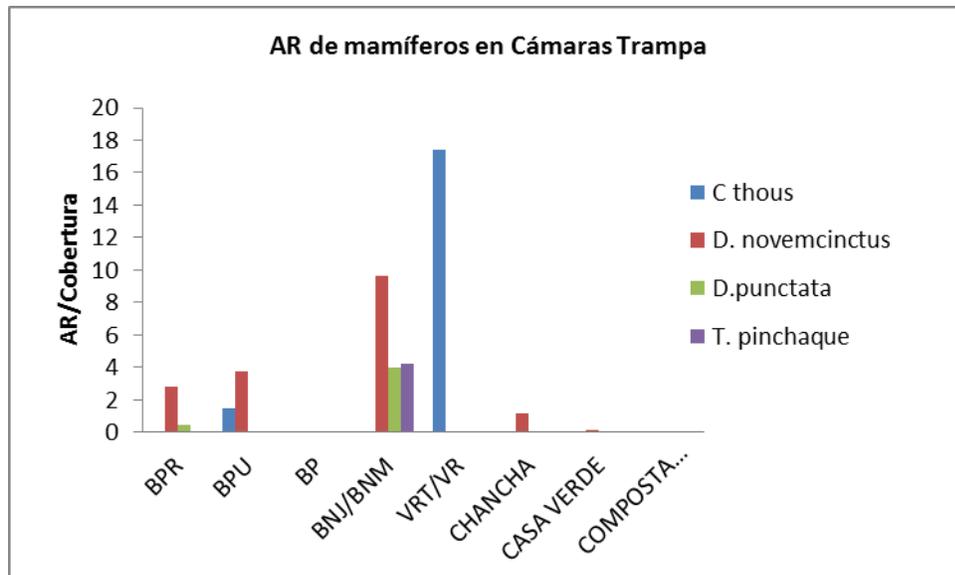


Figura 2-4. Abundancia Relativa de Mamíferos no voladores mediante Cámaras Trampa de Tres Coberturas Vegetales del humedal del SFFOQ

ANEXO TRES



Figura 3-1. Avistamiento de *C. familiaris* en la entrada del SFFOQ



Figura 3-2. Avistamiento de *A. seniculus* en el Humedal del SFFOQ



Figura 3-3. Avistamiento de *D. punctata* en las Parcelas de Matandrea del SFFOQ