

**CARACTERIZACIÓN DEL USO DE COBERTURAS VEGETALES Y CUERPOS DE
AGUA POR ROEDORES DE TAMAÑO MEDIO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y
FLORA OTÚN-QUIMBAYA**

ANDREA DEL PILAR DELGADO ROJAS

TRABAJO DE GRADO

Presentado para obtener el título de

BIÓLOGA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C

DICIEMBRE, 2010

**CARACTERIZACIÓN DEL USO DE COBERTURAS VEGETALES Y CUERPOS DE
AGUA POR ROEDORES DE TAMAÑO MEDIO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y
FLORA OTÚN-QUIMBAYA**

ANDREA DEL PILAR DELGADO ROJAS

TRABAJO DE GRADO

Presentado para obtener el título de

BIÓLOGA

Ingrid Schuler García
Decana Académica

Andrea Forero Ruiz
Directora de Carrera

Artículo 23 de la Resolución No. 13 de julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”

A Dios, a mis padres Eduardo y Elena y a mi hermana Martha, por ser el eje de mi vida, a mis abuelitos, a mis amigas por cada momento vivido y a todas las personas que de un modo u otro me motivaron a culminar esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Germán Jiménez, por la dirección de mi trabajo y su apoyo constante.

A la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) por la oportunidad brindada de llevar a cabo mi trabajo de grado en una de sus áreas protegidas.

Al equipo humano del Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya por su calidez y su colaboración, así como a la Asociación Comunitaria Yarumo Blanco por la prestación de servicios.

A los habitantes de la Vereda La Suiza por su acogida y colaboración durante mi estadía en el Santuario.

A la familia Cardona Zamora por haberme considerado como a otra de sus hijas y su amabilidad incomparable, que me hizo sentir como en casa.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. MARCO TEÓRICO.....	12
3.1. Hábitat para los roedores: variables importantes.....	12
3.2. Especies de estudio.....	13
3.2.1. <i>Dinomys branickii</i>	13
3.2.2. <i>Dasyprocta punctata</i>	15
3.2.3. <i>Cuniculus paca</i>	16
3.3. Fototrampeo, observación directa y registro de indicios.....	17
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. Objetivo General.....	18
4.2. Objetivos Específicos.....	18
5. METODOLOGÍA.....	19
5.1. Área de Estudio.....	19
5.2. Métodos indirectos.....	21
5.2.1. Fototrampeo.....	21
5.2.2. Búsqueda y Registro de indicios	24

5.3. Método directo.....	25
5.3.1. Observación nocturna.....	22
5.4. Análisis de datos.....	26
6. RESULTADOS.....	26
6.1. Fototrampeo.....	26
6.2. Registro de indicios	30
6.3 Observación nocturna.	33
7. DISCUSIÓN.....	34
7.1. Consideraciones metodológicas.....	40
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
9. BIBLIOGRAFÍA.....	42
10. ANEXOS.....	49

RESUMEN

En este estudio se caracterizó el uso de coberturas vegetales y del tipo de cuerpos de agua por parte de tres roedores de tamaño medio, en el área protegida conocida como Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya (SFFOQ), a través de la utilización de 11 cámaras trampa acompañadas de cebos, búsqueda de indicios con su respectiva medición de la cobertura arbórea y jornadas de observación nocturna, en las coberturas correspondientes a Bosque Plantado de Roble (BPR) y Bosque Natural Maduro (BNM).

Se obtuvo un 7.40% de fotos efectivas de las cuales 42 correspondieron a *Dasyprocta punctata* y 26 a *Cuniculus paca*, así como el hallazgo de indicios pertenecientes a *D. punctata*. La presencia de esta especie fue registrada en ambas coberturas asociada a cuerpos de agua lóticos y lénticos y sus indicios fueron hallados con una cobertura arbórea que oscila entre 80% y 95%; mientras que *C. paca* sólo fue registrado en el BPR cerca a cuerpos de agua lóticos. En cuanto a la especie *Dinomys branickii*, no se obtuvieron fotos, indicios o avistamientos en ninguna de las coberturas vegetales donde se realizó el muestreo.

La ausencia de datos correspondientes a la presencia de *Dinomys branickii* podría estar relacionada con algunos de los aspectos conocidos de su autoecología, la interacción con las otras dos especies de roedores estudiadas y el desarrollo de los métodos, no obstante, los resultados obtenidos constituyen un aporte importante para la toma de decisiones en la gestión y el manejo del área protegida, específicamente para el manejo del hábitat de las poblaciones de las tres especies estudiadas.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de fauna silvestre constituye una herramienta importante en el proceso de gestión y manejo de las áreas protegidas y cobra una mayor relevancia cuando la toma de decisiones involucradas en este proceso, está relacionada con la protección de especies que presenten algún grado de amenaza o riesgo de extinción. Es necesario conocer aspectos de la autoecología de

estas especies relacionados con las características poblacionales, el hábitat y los recursos que permitan llevar a cabo las actividades de monitoreo correspondientes.

Por tales razones, el presente trabajo está enfocado en conocer las características del uso que tres especies de roedores de tamaño medio le dan a los tipos de cobertura vegetal, la cobertura arbórea y los tipos de cuerpos de agua en el área protegida correspondiente al Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya, debido a que constituye un aporte de información biológica valiosa para el programa de investigación y monitoreo del área, teniendo en cuenta que la presencia de *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* ha sido reportada en el Santuario y *Dinomys branickii* constituye una especie valor objeto de conservación en el plan de manejo del área protegida.

Para lograr estos fines, los métodos utilizados en las coberturas vegetales seleccionadas durante el desarrollo del estudio fueron: el fototrampeo mediante cámaras trampa respaldadas con estaciones olfativas o cebos; búsqueda de indicios por las rutas que llevaban a las cámaras y observaciones nocturnas en la zona de reportes de las especies de roedores estudiadas activas durante la noche. En los resultados obtenidos, se registró la presencia de *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*, pero no se obtuvieron datos de *Dinomys branickii* en los sectores elegidos, lo cual podría estar relacionado con aspectos de su autoecología, las interacciones que se puedan dar entre las tres especies y el manejo del área referente a las actividades antrópicas.

De esta manera, la información derivada del estudio podría considerarse de gran importancia para el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya, debido a que, además de las especies de roedores encontradas también se generaron registros fotográficos de otros mamíferos, lo cual permitiría que el manejo de la fauna silvestre al interior del área siga constituyendo un factor importante en el proceso de manejo y gestión de la misma.

2. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El monitoreo implica una estrategia importante en el manejo de áreas protegidas, dado que sus resultados pueden indicar si las medidas de manejo son adecuadas o no, para que de esta manera se puedan llevar a cabo modificaciones, si es necesario, con el fin de incrementar el éxito del funcionamiento del área (Primack, 2002). Entre los datos necesarios de los monitoreos, según la gestión de cada área protegida, se encuentran: a) el estudio de los recursos hídricos existentes en el área, b) la información de partida y llegada de animales migratorios al área, c) la cantidad de

material natural extraído por poblaciones humanas locales, d)el número de individuos de especies raras y en peligro, así como e) la información relacionada con el uso de hábitat de las especies, ya que permite conocer las condiciones adecuadas de los hábitats de las especies residentes en el área para garantizar el mantenimiento de éstos (Primack, 2002).

Las características del hábitat son indispensables en el proceso de selección por parte de las especies, debido a que éstas pueden favorecer o afectar el éxito de la reproducción y la supervivencia de las mismas (Bolen & Robinson, 1999). Entre las características del hábitat importantes para la fauna, se encuentra la cobertura vegetal, que puede servirles como refugio o escondite de los depredadores, el alimento y la disponibilidad y calidad del recurso hídrico (Bolen & Robinson, 1999). En este orden de ideas, el manejo de fauna silvestre al aplicar el conocimiento de aspectos ecológicos como los mencionados, en la búsqueda de un equilibrio entre las necesidades de las poblaciones de animales y las necesidades de las personas (Bolen & Robinson, 1999), constituye una herramienta fundamental para el buen funcionamiento de las áreas protegidas.

Dentro de las áreas protegidas incluidas en el Sistema de Parques Nacionales Naturales en Colombia, el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya, tiene entre sus especies valores objetos de conservación en su programa de investigación y monitoreo, al roedor *Dinomys branickii*, catalogado como vulnerable en el 2008, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Tirira & Dunnum, 2008) y a nivel nacional en el 2004 por el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Una especie valor objeto de conservación es denominada así, cuando es considerada como relevante en la gestión del área protegida. Entre la información clave del programa de investigación y monitoreo, se hace necesario conocer la distribución, abundancia y uso del hábitat de la especie, que también contribuiría como aporte importante para la información correspondiente a la autoecología de la especie.

En cuanto a *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*, su presencia ha sido reportada por el personal del parque y por estudios realizados en el área protegida o zonas cercanas, referentes a abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos como los de Orjuela (2004), Navarro (2005), Lozano (2010) y Jiménez (*com. pers.*). De manera que para complementar la información biológica con la que cuenta el Santuario sobre estas especies para sus actividades de manejo, es

necesario indagar en otros aspectos de la ecología poblacional de estos roedores, como el uso de hábitat.

El desarrollo de este trabajo se centra en describir el uso de hábitat por parte de tres especies de roedores de tamaño medio, enfocado en la identificación de los tipos de cobertura vegetal y la cobertura arbórea asociados a la presencia de las tres especies y el uso que le den al recurso hídrico en el Santuario. A través de este proyecto, se contribuirá con información biológica necesaria para el monitoreo de las poblaciones de estos roedores, de manera que los manejadores lleven a cabo el proceso de toma de decisiones respecto a la conservación de estas especies.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Hábitat para los roedores: variables importantes

El concepto de hábitat es definido como el conjunto de recursos y condiciones presentes en un área, que son necesarios para un organismo y generan la ocupación por parte del mismo, permitiendo su supervivencia y reproducción (Hall *et al.*, 1997). Estos componentes ambientales necesarios para la vida influyen en la variación de la abundancia de los animales y la distribución de sus poblaciones e incluyen el alimento, el agua, la cobertura y los sitios de refugio o descanso (Litvaitis *et al.*, 1994).

La selección del hábitat hace referencia a un proceso jerárquico que implica decisiones comportamentales innatas y aprendidas por parte de un animal, acerca de cuál hábitat usaría en diferentes escalas del ambiente, de acuerdo a los hábitats alternativos o alimentos disponibles. En estas escalas, se pueden encontrar los aspectos biogeográfica, el rango de actividad y el punto de actividad, adicional a otros factores que influyen en este proceso, como son el clima, la competencia y la distribución de alimento y coberturas, entre otros (Litvaitis *et al.*, 1994; Hall *et al.*, 1997). En cuanto al uso que un animal hace del hábitat, éste se refiere a la forma en que el animal utiliza un conjunto de componentes físicos y biológicos, por ejemplo, los recursos, en un hábitat (Hall *et al.*, 1997).

La cobertura se define como todo lo que vela u oculta, refugia o protege (Webster 1978 en Mysterud & Østbye, 1999) y que puede ser de carácter topográfico y vegetal (Dasmann 1971 en

Mysterud & Østbye, 1999); además constituye un factor del hábitat que resguarda a los animales de extremos climáticos y depredadores, por ejemplo en el trópico, evita la radiación, calor o desecamiento excesivos (Ojasti, 2000). Ésta puede ser estructural como la cobertura arbórea y la cobertura del suelo, mientras que ejemplos de cobertura no estructural incluyen la oscuridad y la niebla, entre otros. Las características de la cobertura pueden influir en el microclima, riesgo de depredación y la cantidad y calidad del alimento (Mysterud & Østbye, 1999).

Dentro de los componentes ambientales necesarios para la vida que fueron mencionados, para los roedores también se encuentran como variables importantes del hábitat, la cobertura vegetal, que puede influir en la dinámica poblacional de estas especies, como son la distribución y la abundancia (Birney *et al.*, 1976; Vickery, 1981; Freitas *et al.*, 2002; Suárez-Gracida & Álvarez-Castañeda, 2009) y otras variables que se relacionan con las preferencias de hábitat de este grupo taxonómico, se han reportado la cobertura rocosa, la cobertura del suelo y los sitios con corrientes de agua (Suárez-Gracida & Álvarez-Castañeda, 2009).

3.2. Especies de estudio

3.2.1. *Dinomys branickii*

Dinomys branickii conocida como guagua loba o pacarana, es una especie de roedor que habita en las estribaciones de los Andes de Venezuela hasta Brasil entre los 240 y 2500 m de altitud (White & Alberico, 1992; Saavedra, 2008) en los bosques andinos y subandinos (López *et al.*, 2000) con alturas entre los 15 y 25 m, los cuales presentan sotobosques con una gran cantidad de aráceas, importantes en su alimentación (Muñoz, 2002).

Se caracteriza por poseer un pelaje oscuro y 4 líneas de puntos blancos que se disponen dorsalmente (Feldhamer *et al.*, 1999) y es el único representante de la familia Dinomyidae, perteneciente al suborden Hystricognatha, el cual se identifica por la presencia de una mandíbula inferior cuya parte posterior es ensanchada (Eisenberg, 1989 en Muñoz, 2002).

Sobre la autoecología de la especie, se conoce que es herbívoro, de hábitos nocturnos, de movimiento lento (Feldhamer *et al.*, 1999; Vaughan *et al.*, 2000) y aunque posee hábitos terrestres, también puede trepar (Woods, 1984 en White & Alberico, 1992).

Su alimentación consta de hojas, frutos y tallos tiernos (White & Alberico, 1992) pertenecientes a géneros como *Anthurium*, *Dryopteris*, *Blechnum*, *Bidens*, *Cyclanthus*, *Hyptis*, *Chusquea*, *Rumex*, *Phytolacca*, *Heliconia* y *Pteridium* (Osbahr, 1999), junto a otras especies que han sido reportadas por Saavedra (2008), como son *Geonoma* sp., *Wettinia kalbreyeri*, *Ageratum* sp., *Arundo* sp., *Guadua* sp., *Gunnera* sp., *Ficus gigantocyse*, *Solanum* sp., y *Myrrhidendron pennelli*, sin embargo los frutos junto a los rizomas, constituyen un menor porcentaje en su dieta (Osbahr, 1999). Ésta puede ser considerada rica en fibra, por lo cual, especies leñosas de los géneros *Cordia*, *Quercus*, *Juglans* y *Sida*, también están incluidas (Osbahr & Restrepo, 2001).

Aunque sus hábitos alimenticios son generalistas (Osbahr, 1999), su proceso de alimentación es selectivo, dado que muestra comportamientos dirigidos a la inspección del parche de alimentación mediante el olfateo y, la facilidad con la que pueda manipular el alimento (López *et al.*, 2000; Osbahr & Restrepo, 2001).

En cuanto a las variables que son importantes en el hábitat de esta especie, se han encontrado la cobertura arbórea, el diámetro del estrato arbóreo y del estrato arbustivo junto a la profundidad de la hojarasca. También influyen factores referidos a la presencia constante de cuerpos de agua cerca a los cuales establecen sus cuevas para descanso y cría (Muñoz, 2002), cerca a los cuales forrajean, junto a otros elementos de nivel espacial como el relieve quebrado-escarpado y la abundancia de formaciones rocosas (Saavedra, 2008). Estas madrigueras pueden estar ubicadas en la base de los árboles o cuevas formadas por piedras o troncos de forma natural y aunque sus garras indicarían que posee habilidades para excavar (Eisenberg, 1974; Eisenberg and Redford, 1999; Lord, 1999 en Tirira *et al.*, 2008), no construye cuevas propias, incluso cambia de cueva de manera constante (Osbahr, 1998 en López *et al.*, 2000).

Por otra parte, la guagua loba hace uso de letrinas para orinar y defecar, las cuales pueden ser utilizadas en repetidas ocasiones por un grupo familiar (López *et al.*, 2000; Osbahr, 2010) y se caracterizan por poseer una cobertura vegetal elevada y estar protegidas por troncos o rocas (Osbahr, 2010).

La especie *Dinomys branickii* está catalogada como vulnerable por la UICN desde el año 2008 (Tirira, D., Vargas, J. & Dunnum, J. 2008) y se encuentra en la lista del Libro Rojo de Mamíferos de Colombia (2006). Según la misma organización, las principales amenazas para las poblaciones

de esta especie de roedor son la deforestación y la pérdida de hábitat, así como la caza de individuos y el consumo de su carne en zonas cultivadas, donde es considerada como plaga (Tirira & Dunnum, 2008).

3.2.2. *Dasyprocta punctata*

Este roedor es conocido como guatín, ñeque o agoutí rojizo (Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007; Lessa *et al.* 2008). El patrón de coloración de su pelaje es muy variable, porque puede presentarse en tonos como amarillo grisáceo, café amarillo o café rojizo (Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007).

Se le encuentra en bosques como los caducifolios, maduros, secundarios, húmedos, pero también en bosques intervenidos y plantaciones (Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007; Lessa *et al.* 2008) en Centroamérica y norte de América del Sur (Gálvez *et al.* 2009), desde tierras bajas hasta los 2400 m.s.n.m. (Elizondo, 1999).

Posee hábitos diurnos (Gálvez *et al.* 2009); generalmente se le observa en parejas o grupos familiares (Aranda, 2000) y los refugios que utiliza pueden ser cuevas excavadas en el suelo, debajo de troncos caídos o aberturas entre piedras (Elizondo, 1999).

Consume principalmente semillas y frutas, pero las hojas, flores, los hongos e insectos, también hacen parte de su dieta (Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007). Se caracteriza por almacenar los alimentos durante periodos en los que éstos son abundantes, para consumirlos en periodos de escasez. Es considerado como un buen dispersor de las semillas de las plantas en las cuales encuentra su alimento (Smythe, 1978; Gálvez *et al.* 2009).

Entre las especies vegetales reportadas en su dieta se encuentran *Dipteryx panamensis*, *Bactris gasipaes*, *Carappa guianensis*, *Matisia ochrocalyx*, *Spondias radkoferi*, *Mangifera indica*, *Hymenaea courbaril* y *Passiflora* spp. (Elizondo, 1999).

Aunque las amenazas para las poblaciones de esta especie están referidas a la caza de individuos por su carne y la pérdida de hábitat en la zona norte de su área de distribución, en lo referente a su estado de conservación se le considera una especie de preocupación menor por la UICN desde 2008, debido a su amplia distribución y poblaciones probablemente grandes, así como su presencia en áreas protegidas (Lessa *et al.* 2008).

3.2.3. *Cuniculus paca*

Esta especie de roedor tiene como nombres comunes guagua, lapa, guartinajo, boruga común y pintadillo (Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007). El color del pelaje varía entre café rojizo y chocolate oscuro o grisáceo ahumado; hacia los costados se distribuyen irregularmente manchas de color amarillo pálido, formando franjas; la cola es corta, desnuda y muy poco conspicua (Pérez 1992).

Se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina en bosques lluviosos tropicales, manglares, bosques caducifolios y semi-caducifolios, matorrales densos y prefieren zonas cercanas al agua (Pérez 1992). En ambientes perturbados, puede habitar zonas que aún conserven vegetación natural o en cultivos perennes como el café, el mango u otros frutales (Aranda, 2000).

Es considerado un animal solitario de hábitos nocturnos, con algunos picos de actividad en la madrugada y el atardecer (Pérez 1992); sus madrigueras frecuentemente se ubican en las bases de los árboles, como una galería subterránea o cavan cuevas con sus garras y dientes incisivos (Aranda, 2000; Chamorro-Rengifo y Cubillos-Rodríguez 2007), ubicadas siempre cerca a ríos o riachuelos a los cuales se lanzan cuando son perseguidos por sus depredadores, debido a su capacidad de buenos nadadores (Elizondo, 1999).

De sus hábitos alimenticios, se conoce que es un roedor oportunista pues puede variar su comportamiento de acuerdo a los cambios estacionales, su rango de acción y la disponibilidad de frutas, aunque fundamentalmente es frugívoro, (Pérez 1992).

Entre las especies vegetales que conforman su dieta, se encuentran *Mangifera indica*, *Spondias mombin*, *S. purpurea*, *Quararibea asterolepes*, *Protium panamense*, *Licania operculipetala*, *L. platypus*, *Licania* sp., *Maripa nicaraguensis*, *Hura crepitans*, *Persea americana*, *Nectandra* sp., *Inga marginata*, *Inga* sp., *Bellucia* sp., *Batocarpus* cf. *Costaricensis*, *Brosimum alicastrum*, *B. utile*, *Ficus* sp., *Musa* sp., *Virola guatemalensis*, *Bactris gasipaes*, *Scheelea rostrata*, *Passiflora vititelia*, *Passiflora coccinea*, *Tocoyena* cf. *Pittieri*, *Pouteria* cf. *Foelata* y *Pouteria* sp. (Beck-King et al., 1999).

La principal amenaza de sus poblaciones es la caza de sus individuos por su carne y extinciones locales en el sureste de su rango de distribución por la destrucción de su hábitat, sin embargo es

considerada una especie de preocupación menor por la UICN desde 2008, debido a su amplia distribución y poblaciones probablemente de gran tamaño, así como su presencia en áreas protegidas (Queirolo *et al.*, 2008).

3.3. Fototrampeo, observación directa y registro de indicios

Los métodos usados para medir el uso de hábitat pueden ser directos o indirectos y permiten identificar los puntos de actividad de un animal, referidos a las características del sitio que usa mientras se alimenta, descansa o cuida a sus crías. Entre los directos están incluidos la observación, captura y radiotelemetría. Los métodos indirectos dependen de alguna evidencia o indicio de actividad animal dentro de un área o lugar específico, como los sitios de refugio, heces, nidos o huellas (Litvaitis *et al.*, 1994).

La observación directa tiene como ventaja el hecho de permitir el muestreo de un segmento grande de la población, sin embargo, la desventaja está en la visibilidad diferencial entre hábitats. En cuanto al registro de indicios, éste permite muestrear todos los segmentos de una población, interfiere en menor proporción con los animales que son objeto de estudio, no depende de la hora que representa el pico de actividad de la especie y tiene un costo bajo; pero la distancia recorrida dentro de un hábitat, podría no estar correlacionada con el tiempo invertido dentro del hábitat (Litvaitis *et al.*, 1994; Ojasti, 2000).

En lo referente al fototrampeo, éste es un método indirecto que constituye una herramienta no invasiva para evaluar los patrones de abundancia de acuerdo al espacio y el tiempo, y su relación con los patrones de actividad, el uso del hábitat y la información sobre la reproducción de la especie, aspectos que resultan siendo fundamentales para la conservación de la vida silvestre (Silveira *et al.*, 2003). Además es muy útil en actividades de monitoreo, la estimación de la densidad poblacional de especies que no son identificables de forma individual y de animales crípticos (Carbone *et al.*, 2001), sin embargo, se pueden producir errores en la medición, debido a que la estimación se hace para un sitio particular y puede ser utilizado en áreas con altas y bajas densidades de animales (Karanth & Nichols, 1998 en Carbone *et al.*, 2001).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Caracterizar el uso que tres especies de roedores de tamaño medio dan a la cobertura vegetal y a los cuerpos de agua en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

4.2. Objetivos Específicos

Identificar los tipos de cobertura vegetal que frecuentan tres especies de roedores de tamaño medio en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

Identificar el porcentaje de cobertura arbórea asociado a la presencia de tres especies de roedores de tamaño medio en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

Evaluar el uso de los cuerpos de agua, lóticos o lénticos, por parte de tres especies de roedores de tamaño medio en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

5. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El Santuario de Fauna y Flora Otún- Quimbaya (SFFOQ) está ubicado en el costado occidental de la cordillera central en el departamento de Risaralda entre los 1750 a 2250 m.s.n.m., específicamente en la vertiente izquierda de la cuenca media del río Otún, con un sistema de drenaje representado en cinco microcuencas: La Mula, La Hacienda, La Suiza, Corozal y Paloblanco, así como otros cuerpos de agua lóticos que vierten sus aguas al río Otún, entre los que se encuentra el río Barbo (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007).

Posee una extensión de 489 hectáreas y es considerado como bosque subandino según Cuatrecasas (1958) o bosque muy húmedo montano bajo según Holdridge (1982), constituyendo una zona de transición entre la selva subandina y la selva andina. El clima es frío húmedo, la

temperatura media anual es de 16, 8 °C y la precipitación media anual promedio es de 2600 mm (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007).

Dentro de la fauna reportada para el Santuario por Parques Nacionales Naturales de Colombia (2007), los roedores de gran tamaño registrados corresponden a las especies *Dinomys branickii* (guagua loba), *Dasyprocta punctata* (guatín o ñeque) y *Cuniculus taczanowskii* (borugo).

Entre otros de los mamíferos reportados se encuentran ejemplares de gran tamaño como la danta conga (*Tapirus pinchaque*), el puma o león de montaña (*Puma concolor*), el venado soche (*Mazama rufina*) y el oso andino (*Tremarctos ornatus*). Carnívoros como el tigrillo (*Leopardus tigrinus*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), el zorro perruno (*Cerdocyon thous*), el cusumbo guache (*Nasuella olivacea*), el cusumbo solino (*Nasua nasua*), la tayra (*Eyra barbara*) y la comadreja común (*Mustela frenata*).

También marsupiales como la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), la fara lanuda (*Caluromys derbianus*), la zarigüeya orejiblanca (*Didelphis albiventris*) y el ratón marsupial (*Caenolestes obscurus*). En cuanto a mamíferos con hábitos arborícolas se ha reportado la presencia del mono aullador colorado (*Alouatta seniculus*), el mono de noche (*Aotus lemurinus*), el perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), el kinkaju o perro de monte (*Potos flavus*), la ardilla colorada común (*Sciurus granatensis*) y la ardilla gris (*Microsciurus sp.*).

Respecto a mamíferos voladores, se han registrado las especies *Sturnira brevicauda*, *Sturnira ludovici*, *Carollia brevicauda* y *Molossus molossus*; mientras que la mayoría de roedores pequeños pertenecen al género *Oryzomys sp.*

El muestreo se realizó durante los meses de agosto y septiembre de 2010, para un total de 41 días y 324 horas de esfuerzo de muestreo. Para identificar las coberturas vegetales que frecuentan *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* y *Dinomys branickii* y, la asociación de su presencia a cuerpos de agua, se utilizaron dos métodos indirectos de evaluación del uso de hábitat en vertebrados terrestres, como fueron la búsqueda de indicios (Litvaitis *et al.*, 1994) y la disposición de cámaras trampa y, uno directo, correspondiente a la observación (Litvaitis *et al.*, 1994), en este caso, nocturna. En cuanto a la identificación del porcentaje de cobertura arbórea asociado a la presencia de estas especies, se utilizó un densiómetro para medir dicha variable en los puntos donde se hallaron huellas de posibles roedores de tamaño medio.

Las coberturas vegetales elegidas para realizar el muestreo fueron el Bosque Natural Maduro o bosque secundario y el Bosque Plantado de Roble, debido a que la presencia de:

- **Bosque Natural Maduro:** Posee una extensión de 220.73 ha correspondiente al 53.72% del área protegida, caracterizado por una alta presencia de epífitas y bejucos junto a árboles con altura promedio de 25 m y diámetro de nivel de pecho (DAP) de hasta 1 m. Entre las especies vegetales que se encuentran en este tipo de cobertura, se encuentran objetivos de conservación como *Prumnopitys montana*, *Couepia platicalyx*, *Magnolia gilbertoi*, *Magnolia wolfii*, *Magnolia hernandezii*, *Ceroxylon alpinum*, *Wettinia kalbreyerii* y *Prunus carolina*. También se presentan árboles como el silbo silbo (*Hedyosmum racemosum*), manzano (*Billia colombiana*), cedro negro (*Juglans neotropica*), cominos (*Aniba coto*, *A. muca*, *A. robusta*) otros laureles (*Ocotea lentii*, *O. rufa*, *O. Macrophylla*, *Nectandra lineatifolia*, *Beilshmiedia towarensis*, *Aiouea duvia* entre otros), cedro rosado (*Cedrela montana*), cedrillos (*Guarea kuntiana*, *Huerteia glandulosa*), palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*), trapiche (*Prunus integrifolia*), hoyo de mono (*Gustavia sp*, *Eschuilera antioquiensis*) pino romerón (*Prumnopitys harmsiana*), otobos (*Otoba cuatrecasii*), higuerones (*Ficus sp.*), barcino (*Calophyllum brasiliense*), papelillo (*Vochysia duqueii*), casero (*Casearia silvestris*), caimos (*Pouteria torta*, *P. lucuma*) entre otros (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2004).

Las actividades de muestreo se llevaron a cabo hacia los costados de los senderos ecológicos “El Humedal” con una longitud de 1.6 km y “Los Bejucos” con una longitud de 1.3 km.

- **Bosque Plantado de Roble:** Posee una extensión de 27.72 ha lo cual equivale al 6.75% del área de estudio y se ubica a la orilla del río Otún. Constituye una plantación de roble (*Quercus humboldtii*) y es considerado como un bosque rico en hojarasca que se asocia con *Palicurea angustifolia* y otras rubiáceas a una escala menor (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2004). Las actividades de muestreo se llevaron a cabo hacia los lados del trayecto de la carretera principal que atraviesa esta cobertura, puesto que ésta atraviesa todo el Santuario en sentido occidente-oriente.

5.2. Métodos indirectos

5.2.1. Fototrampeo

Se ubicaron 11 cámaras trampa WILDVIEW® InfraredXtreme SCT- TGL5iR distribuidas en las dos coberturas vegetales seleccionadas, de acuerdo a las establecidas para el SFFOQ (Figura 1): Bosque Plantado de Roble (BPR), hacia los costados de la carretera principal adyacente al Santuario, y, Bosque Natural Maduro (BNM), hacia los lados de los senderos ecológicos Humedal y Bejucos.

En la primera cobertura se dispusieron 6 cámaras y en la segunda 5 cámaras, sin embargo la última semana sólo funcionaron 5 cámaras en cada cobertura, por las fallas presentadas en una de las ubicadas en el Bosque Natural Maduro.

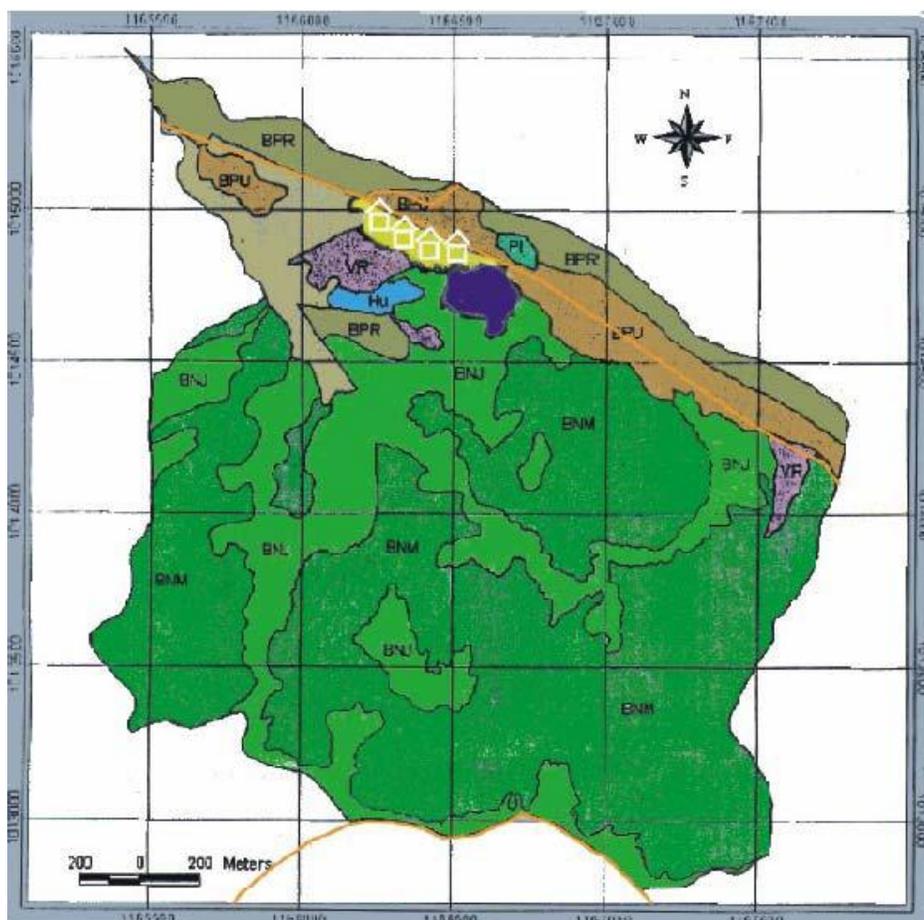


Figura 1. Mapa de coberturas vegetales para el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya. BNM: Bosque Natural Maduro, BNJ: Bosque Natural Joven, BPU: Bosque Plantado de Urapán, BPR: Bosque Plantado de Roble, Pi: Bosque Plantado de Pino, VR: Vegetación en regeneración, HU: Humedal. Fuente: Propuesta de Ordenamiento Ambiental para el SFFOQ (Cifuentes, 2003 en Navarro, 2005).

Las cámaras se situaron en lugares donde se observaron madrigueras y posibles senderos generados por el desplazamiento de roedores de tamaño medio (caminaderos), teniendo en cuenta su cercanía a cuerpos de agua lóticos o lénticos, como fueron el río Otún, el río Barbo, las quebradas La Suiza y Palo Blanco así como el espejo de agua del humedal existente en el Santuario y un lago artificial restaurado, respectivamente. También se tuvo en cuenta la información proporcionada por el personal del área protegida, la comunidad y algunos habitantes de la zona que fueron cazadores.

Al situar las cámaras en los puntos elegidos, se dispusieron a una distancia de 10-15 cm del suelo, debido a la morfología, la anatomía y el comportamiento locomotor de los roedores de tamaño medio; se inclinaron con un ángulo de 10° aproximadamente, en sentido norte-sur o sur-norte para evitar el registro de fotos sobreexpuestas y se les ajustó la fecha, la hora y la frecuencia de disparo, correspondiente a seis fotos cada minuto al detectar movimiento con el sensor que posee para tal fin (Figura 2). Adicionalmente cada cámara fue georreferenciada con un GPS de marca GARMIN y estos datos fueron consignados en la libreta de campo, así como su proximidad a un determinado cuerpo de agua (Anexo 1).



Figura 2. Cámara trampa instalada.

Durante el desarrollo del muestreo, fue necesaria la reubicación de cámaras en cuatro ocasiones para que existiera una mayor probabilidad de registrar la presencia de roedores de tamaño medio, debido a la duración del muestreo y el hallazgo de indicios (huellas) de posibles roedores con esta característica en un sitio del Santuario diferente a los seleccionados, que resultaron pertenecientes a *Dasyprocta punctata* y fotos de *Cuniculus paca*. Sin embargo, las coberturas vegetales elegidas no cambiaron.

Con este mismo fin, transcurridas dos semanas de muestreo se establecieron cebos con alimentos de preferencia por las especies de roedores estudiadas, que consistieron en una mezcla de maíz en mazorca para el caso de *Dinomys branickii* (Osbaahr & Restrepo, 2001), cidra, plátano verde y banano o solamente cidra, como sugerencia de los habitantes de la comunidad aledaña al Santuario, entre los que se encontraban algunos que fueron cazadores, adicional a que según la categoría dietaria de los roedores estudiados, los herbívoros tienen entre sus preferencias alimenticias, el banano (Orjuela & Jiménez, 2004).

El funcionamiento de las cámaras trampa se revisó diariamente durante los recorridos de búsqueda de indicios. Cada 7 días se descargaron las fotos de las tarjetas de memoria, las cuales eran retiradas de las cámaras, llevadas a un computador de las oficinas del SFFOQ y luego se incorporaban de nuevo a las cámaras. Los miércoles se descargaban las fotos correspondientes al Bosque Natural Maduro y los viernes las pertenecientes al Bosque Plantado de Roble; cada foto muestra la hora, la fecha y la fase lunar respectiva.

Debido a la gran cantidad de fotos sobreexpuestas o generadas por movimientos de la vegetación, se calculó el porcentaje de fotos efectivas con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Fotos efectivas} = \frac{N^{\circ} \text{ Fotos efectivas}}{N^{\circ} \text{ Total de fotos}}$$

Donde:

- Fotos efectivas: Fotos en las cuales se muestran uno o más vertebrados de cualquier especie.
- Total de fotos: Número total de fotos obtenidas, en las cuales se incluyen las generadas por la activación del sensor debido a causas distintas a la presencia de vertebrados de cualquier especie, fotos de vertebrados de cualquier especie y fotos en blanco o sobreexpuestas.

5.2.2. *Búsqueda y registro de indicios*

Los indicios tenidos en cuenta en el desarrollo del muestreo fueron huellas y excremento, debido a que proporcionaban una mayor probabilidad de identificar la especie a la que pertenecieran con las descripciones de tales indicios en Aranda (2000) para *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*, así como los moldes de huellas tipo y fotografías del excremento pertenecientes a *Dinomys branickii* obtenidos en el Zoológico Matecaña de Pereira y los moldes de las huellas tipo pertenecientes al Banco de Huellas de la Pontificia Universidad Javeriana . Los recorridos para buscar indicios pertenecientes a roedores de tamaño medio, se realizaron por los senderos ecoturísticos “El Humedal” y “Los Bejucos”, así como por los senderos generados para ubicar las cámaras en el caso del Bosque Natural Maduro. En cuanto al Bosque Plantado de Roble, los indicios se buscaron por la carretera principal y también por los senderos utilizados para llegar a las cámaras ubicadas en esta cobertura vegetal.

Debido a la cantidad de hojarasca presente en estos senderos, que dificultó la observación de posibles huellas y tomar moldes en yeso de las mismas, fue necesario limitar la búsqueda de indicios a un área de 1m² de tierra frente a cada cámara, retirando toda la hojarasca presente, similar a una trampa de huella (Aranda, 2000), pero sin prepararla como tal.

En el momento del registro de las huellas observadas, posiblemente pertenecientes a roedores de tamaño medio por su cercanía a las cámaras trampa que los fotografiaron, se procedió a sacar el molde de las mismas con una mezcla de agua y yeso odontológico de fraguado rápido. Sobre los moldes se escribió la fecha y la cobertura donde fueron encontradas; se tomaron los datos correspondientes a la georreferenciación del punto y la cobertura arbórea con un densiómetro de marca FOREST DENSIOMETERS, toda esta información fue consignada en la libreta de campo.

Cuando el proceso de identificación de los moldes de huellas obtenidos se intentó llevar hasta especie, pero no fue posible, debido a que el patrón de los dedos y cojinetes no estaba bien definido, se denominó como indeterminado.

5.3. Método directo

5.3.1. Observación nocturna

Debido a los hábitos nocturnos de dos de las tres especies de roedores estudiadas, como son *Dinomys branickii* y *Cuniculus paca*, la observación directa se llevó a cabo entre las 6 pm y 11 pm durante 30 días en la carretera principal ubicada en el Bosque Plantado de Roble, en el cual ha sido reportada la presencia de la pacarana por el personal del Santuario, adicional a que su pico máximo de actividad se encuentra entre las 6 pm y 10 pm (López *et al.*, 2000).

Durante algunas noches, la observación consistió en caminar lentamente por la carretera y al escuchar ruidos en el sotobosque, utilizar un reflector para avistar la posible presencia de un animal. En otras ocasiones, consistió en sentarse en algún punto de la carretera y prender el reflector cada 5-10 minutos, para avistar el posible desplazamiento de un animal por la misma.

5.4. Análisis de datos

Para desarrollar el análisis de los resultados obtenidos, no se utilizaron pruebas estadísticas, debido a que para identificar los tipos de cobertura vegetal que las tres especies de roedores estudiadas frecuentaron, el porcentaje de cobertura arbórea asociado a su presencia y evaluar el uso de cuerpos de agua por parte de tales roedores, solamente se describió el registro de número de indicios obtenidos en cada cobertura vegetal estudiada, con su respectivo porcentaje de cobertura arbórea y el número de fotos obtenidas mediante las cámaras trampa en cada cobertura vegetal, como ocurre con la forma en que Carrillo *et al.* (2000) reporta los resultados de su estudio al plantear índices de abundancia para cada especie de mamífero hallada, al dividir el número de huellas por la longitud del trayecto recorrido en su búsqueda y Herrera (2001) que reporta la abundancia de huellas encontradas sólo con la descripción de la cantidad de huellas halladas por la cantidad de kilómetros recorridos.

6. RESULTADOS

De acuerdo a las especies de estudio, se registraron fotos e indicios de *Dasyprocta punctata* y fotos de *Cuniculus paca*, mientras que no se obtuvo ningún indicio, foto o avistamiento de *Dinomys branickii*.

6.1. Fototrampeo

Se registraron 4353 fotografías en total, con un porcentaje de fotos efectivas correspondiente a 7.40%, de las cuales se obtuvieron 68 fotos pertenecientes a las especies *Cuniculus paca* (Figura 3) y *Dasyprocta punctata* (Figura 4).

Respecto a la especie *Dasyprocta punctata*, ésta fue registrada en el Bosque Natural Maduro y en el Bosque Plantado de Roble; su presencia estuvo asociada a un cuerpo de agua lótico y dos lénticos, además presentó el mayor número de fotos comparado con *Cuniculus paca*. En lo referente a *Cuniculus paca*, se obtuvieron fotografías en el Bosque Plantado de Roble y su presencia estuvo asociada a un cuerpo de agua lótico (Tabla 1 y Figura 5).

Tabla 1. Número de fotos obtenidas para *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* con la respectiva cobertura vegetal y el tipo de cuerpo de agua asociado.

Especie	Número de fotos	Tipo de cobertura vegetal	Cámara asociada a cuerpo de agua
<i>Dasyprocta punctata</i>	38	BNM	Lénticos (espejo de agua del Humedal y lago artificial restaurado)
	4	BPR	Lótico (desembocadura de río Barbo)
<i>Cuniculus paca</i>	26	BPR	Lótico (desembocadura de río Barbo)
Total	68		



Figura 3. *Cuniculus paca* fotografiado por una cámara trampa ubicada en el Bosque Plantado de Roble del SFFOQ.



Figura 4. *Dasyprocta punctata* fotografiado por cámaras trampa ubicadas en: **A.** Bosque Natural Maduro y **B.** Bosque Plantado de Roble del SFFOQ.

En cuanto a la cobertura vegetal donde fueron fotografiadas las dos especies mencionadas, el Bosque Plantado de Roble presentó esta característica. El mayor número de fotos de los roedores registrados se obtuvo en el Bosque Natural Maduro, correspondiente a la especie *Dasyprocta punctata* (Figura 5).

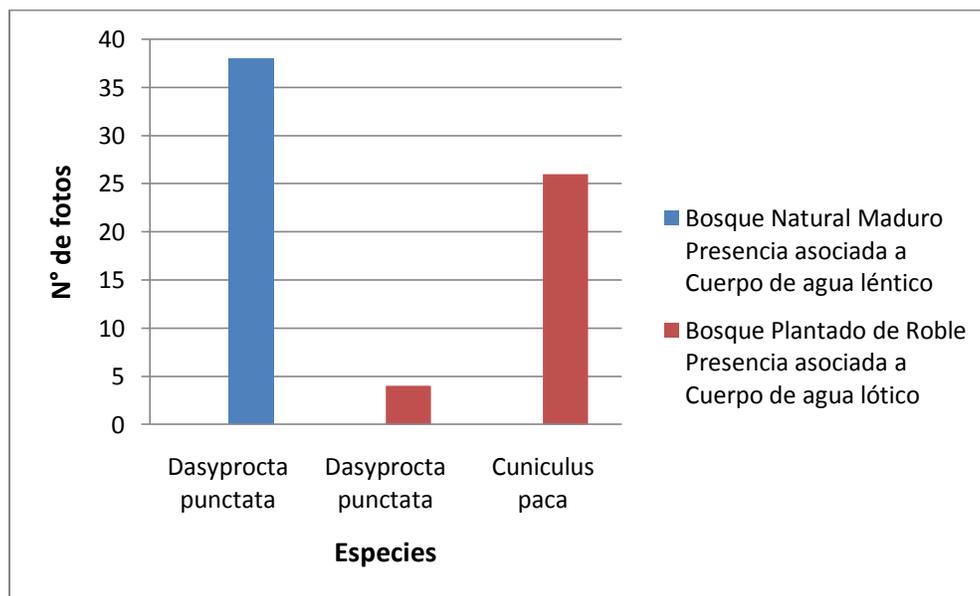


Figura 5. Número de fotos obtenidas para *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* asociadas a un tipo de cuerpo de agua en dos coberturas vegetales en el SFFOQ.

Otros mamíferos registrados por las cámaras trampa fueron *Cerdocyon thous* (zorro perruno), *Mazama sp.* (venado), *Eira barbara* (tayra), *Dasybus novemcinctus* (armadillo), *Didelphis marsupialis* (zarigüeya), *Nasua sp.* (cusumbo) (Anexo 2), *Sciurus granatensis* (ardilla colorada común) (Anexo 3) y ratones posiblemente pertenecientes al género *Oryzomys sp.* (Anexo 4) de acuerdo a las especies reportadas para el Santuario, cada uno presente en una de las dos coberturas vegetales (Anexo 7). Entre los que no fueron identificados hasta la categoría de especie, se encontró un posible primate (Anexo 5).

6.2. Registro de indicios

En lo referente al registro de indicios, se hallaron 13 huellas: 4 en el Bosque Natural Maduro en un recorrido total de 1.9 km, referente a la suma de la longitud de los senderos “El Humedal” y “Los Bejucos” y 9 en el Bosque Plantado de Roble en un recorrido de aproximadamente 500 m.

Del número total de huellas, 3 se identificaron como pertenecientes a *Dasyprocta punctata*: 2 fueron registradas en el Bosque Natural Maduro en un recorrido de 1.9 km con 95% de cobertura arbórea y 1 en el Bosque Plantado de Roble con 81.25 % en un recorrido de 500 m aproximadamente (Tabla 2 y Figura 6). La cobertura arbórea de las huellas restantes oscilaron entre el 70% y el 95% (Figura 6).

Tabla 2. Porcentajes de cobertura arbórea hallados para los indicios registrados con la respectiva cobertura vegetal donde fueron encontrados.

N° Huella	Especie	Ubicación	Cobertura vegetal	Asociada a cuerpo de agua
1	<i>Dasyprocta punctata</i>	N 04°43'42.9" W 75°34'37.8" 1917 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
2	<i>Dasyprocta punctata</i>	N 04°43'42.9" W 75°34'37.8" 1917 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
3	Indeterminada	N 04°43'42.9" W 75°34'37.8" 1917 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
4	Indeterminada	N 04°43'42.9" W 75°34'37.8" 1917 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
5	<i>Dasyprocta punctata</i>	N 04°43'56.0" W 75°34'57.2" 1843 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
6	Indeterminada	N 04°43'56.0" W 75°34'57.2" 1843 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
7	Indeterminada	N 04°43'56.0" W 75°34'57.2" 1843 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
8	Indeterminada	N 04°43'55.9" W 75°34'57.9" 1855 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
9	Indeterminada	N 04°43'55.7" W 75°34'56.5" 1854 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
10	Indeterminada	N 04°43'55.7" W 75°34'56.5" 1854 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)

11	Indeterminada	N 04°43'56.0" W 75°34'57.2" 1843 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
12	Indeterminada	N 04°43'56.3" W 75°34'57.2" 1899 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
13	Indeterminada	N 04°43'56.3" W 75°34'57.2" 1899 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)

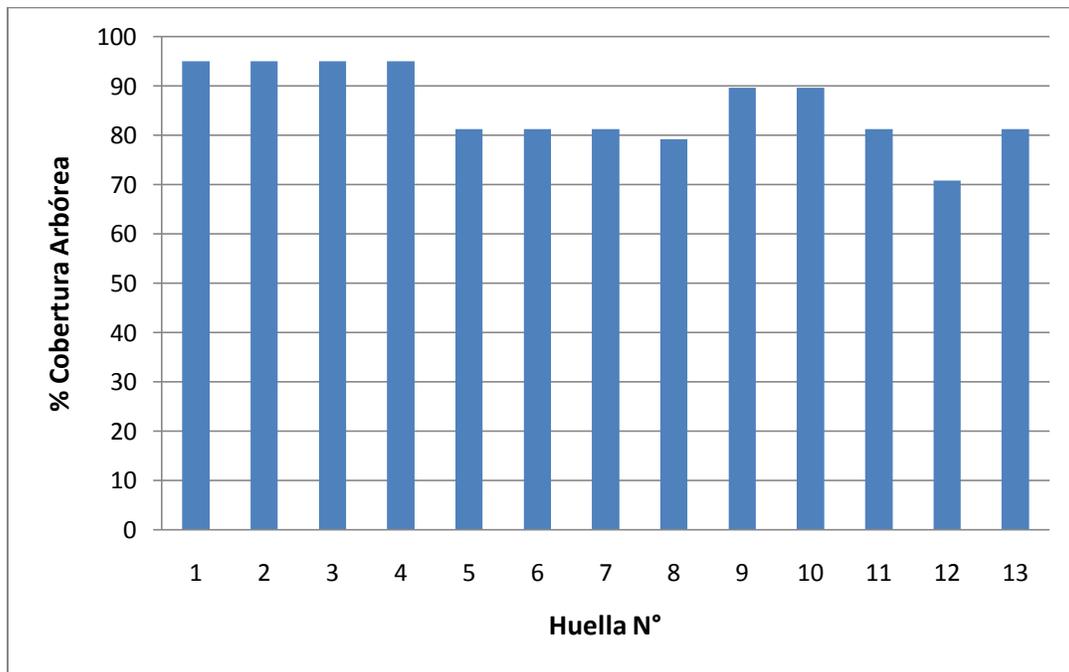


Figura 6. Porcentaje de cobertura arbórea medido en cada lugar de registro de las huellas encontradas en dos tipos de cobertura vegetal en el SFFOQ.

La cobertura vegetal donde se encontró el mayor número de indicios fue el Bosque Plantado de Roble (Figura 7) y la cobertura arbórea que presentó la mayor cantidad de indicios fue del 81.25%, encontrada en el mismo tipo de cobertura vegetal, seguida del 95% ubicada en el Bosque Natural Maduro (Figura 8).

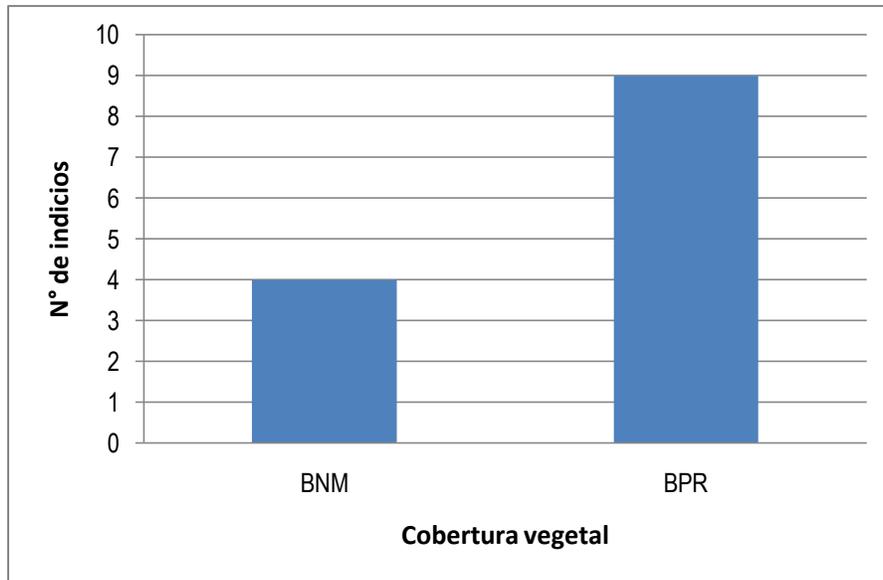


Figura 7. Número de indicios hallados en dos coberturas vegetales del SFFOQ.

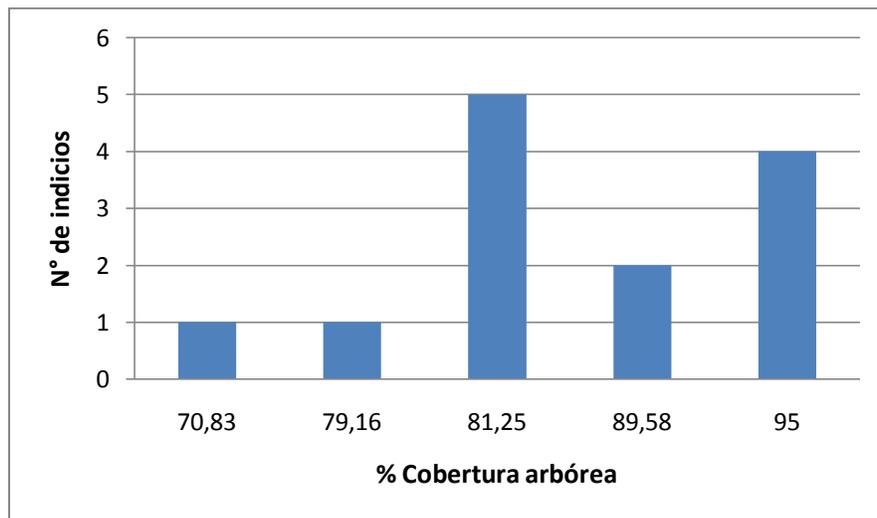


Figura 8. Número de indicios que presentó cada porcentaje de cobertura arbórea calculado en dos tipos de cobertura vegetal en el SFFOQ.

6.3. Observación nocturna

Durante los períodos de observación nocturna se avistaron mamíferos pertenecientes a las especies *Cerdocyon thous*, *Potos flavus*, *Didelphis marsupialis* y *Dasypus novemcinctus* en el

Bosque Plantado de Roble. Así como un posible marsupial (Anexo 6) y un murciélago, cuya identificación no pudo ser llevada hasta especie.

7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con respecto a *Dinomys branickii* podrían estar relacionados con varios aspectos de la autoecología de la especie, porque no se obtuvieron fotos, indicios ni avistamientos de la misma, a pesar de que el área de estudio cumple con varias características de su hábitat.

Entre estas características se hace referencia a que el área de estudio es un bosque subandino, ecosistema donde ha sido reportada la especie y, dentro de la flora registrada se encuentran especies de los géneros reportados para su dieta. Así mismo, el área protegida cuenta con la presencia de cuerpos de agua lóticos, a los cuales generalmente se asocia la presencia de esta especie porque usa como refugio rocas cercanas a quebradas y prefiere pendientes suaves próximas a cursos de agua y bosques ribereños (White & Alberico, 1992; Muñoz, 2002; Saavedra, 2008). No obstante, acerca de los cuerpos de agua lóticos de la coberturas vegetales elegidas, cuya asociación a la presencia de la especie también fue evaluada, en la literatura no se encuentra información respectiva y como no se registraron evidencias de ésta a través de los métodos utilizados, no es posible cuestionar la preferencia del roedor por los cuerpos de agua lóticos.

Respecto a las especies de flora reportadas para el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007): *Cordia cylindrostachya*, *Quercus humboldtii*, *Juglans neotropica* y *Sida rhombifolia* pertenecen a cuatro de los quince géneros de plantas que conforman la dieta de la guagua loba según Osbahr (1999). En cuanto a las especies y géneros de plantas consumidas por la pacarana que reporta Saavedra (2008), diferentes a los enumerados por Osbahr (1999), en el Santuario se encuentran: *Wettinia kalbreyeri*, los géneros *Ficus*, *Gunnera* representado con *G. manicata* y, *Solanum* con *S. radiatum* y *S. hispidum*. Aunque los primeros cuatro géneros son los que incluyen especies leñosas, las cuales poseen una gran proporción dentro de la dieta de la guagua loba dada la alta digestibilidad de la fibra cruda por parte de *Dinomys branickii* (Osbahr & Restrepo, 2001), la baja representación de las plantas consumidas por el roedor, puede influir en el hecho de que no se hayan encontrado evidencias de

la presencia de la especie en las dos coberturas vegetales estudiadas, conociendo de antemano que el proceso de alimentación para la guagua loba es muy importante debido a sus hábitos alimenticios que como roedor se reflejan en el tiempo dedicado a la búsqueda y la escogencia del alimento (Osbaahr, 1999).

Adicionalmente, sólo dos de las cuatro especies de flora mencionadas están registradas en las coberturas vegetales seleccionadas: *Juglans neotropica* (Cedro negro) en el Bosque Natural Maduro y *Quercus humboldtii* (Roble) en el Bosque Plantado de Roble, mientras que *Cordia cylindrostachya* y *Sida rhombipholia* corresponden a la Vegetación en Regeneración, disminuyendo aún más la oferta de las especies de plantas que componen la dieta de *Dinomys branickii* en las coberturas evaluadas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esta especie de roedor es considerada como generalista, cuya dieta puede contener una buena variedad de plantas, de las cuales aprovecha distintos estados vegetativos cuando éstas pertenecen a un mismo género (Osbaahr, 1999).

En cuanto a las partes de las plantas de las cuales se alimenta, si las hojas constituyen un 48% de la dieta del roedor según el estudio de Osbaahr (1999) y éste gasta una buena proporción de tiempo en la selección del alimento, la fenología del cedro negro y el roble podría haber afectado la obtención de datos, dada la época en que se realizó el muestreo. En el caso del cedro negro la caída del follaje se produce entre agosto y octubre, mientras que el roble presenta el evento de defoliación y casi simultáneamente el brote de hojas entre diciembre y enero, y entre marzo y junio (Gómez, 2010). Además se podría suponer que si en las coberturas vegetales evaluadas, el recurso alimenticio sólo se estuviese presentando en el estrato arbóreo, la pacarana con su capacidad para trepar, se vería obligada a hacerlo con más frecuencia en busca del alimento y allí pasaría la mayor parte del tiempo disminuyendo la probabilidad de registrar fotos o indicios de la misma.

No obstante, el hecho de que el recurso referido a las hojas, no fuera abundante en la época, no podría constituir un factor determinante en la ausencia total de datos de la presencia de la especie, debido a que el requerimiento de calcio en la dieta de la guagua loba es sólo del 0.4% (Osbaahr & Restrepo, 2001) y el mayor contenido de calcio en las plantas se encuentra en este estado vegetativo (Abrams, 1965 en Osbaahr, 1998b).

Otro aspecto que puede explicar los resultados obtenidos es la conducta precavida y huidiza que caracteriza a este tipo de roedores (Osbaahr, 1998b), por lo cual, cualquier señal de la presencia humana cercana a su refugio, ya fuera por el olor humano que queda impregnado en las cámaras trampa o la percepción del mismo en la vegetación de los senderos recorridos para la búsqueda de indicios y durante la observación nocturna, sumado a una actividad ecoturística notable al interior y los alrededores del área protegida, podría haber alejado las guaguas lobas de las dos coberturas vegetales estudiadas. No obstante, Salvador *et al.*, (2010), registraron la presencia de estos roedores tanto en bosques usados para ecoturismo como en áreas prístinas, en la región amazónica.

La presencia humana también influye en la selección de los lugares destinados para ubicar las letrinas, pues se caracteriza porque ésta es baja, el acceso es complicado y el sotobosque presenta una densidad alta (Espirito-Santo *et al.*, 2007), así como ocurre con las letrinas de las pacaranas, sumado a que la cobertura vegetal es elevada y las protege con rocas o troncos (Osbaahr, 2010).

En cuanto a la cobertura vegetal donde fue reportada la presencia de *Dinomys branickii* en el Santuario que corresponde al Bosque Plantado de Roble situado muy cerca de un cuerpo de agua lótico como es el Río Otún y la desembocadura del Río Barbo, con oferta de alimento referida a la especie *Quercus humboldtii*, el hecho de no haber obtenido datos de la especie en éste, podría relacionarse con la presencia de una carretera que fragmenta la cobertura. Esto debido a que según los estudios de Saavedra (2008) y Muñoz (2002) los bosques con menor grado de intervención antrópica y aumento de cobertura boscosa, como en el caso de las vegetaciones en regeneración y bordes de plantaciones, pueden tener un efecto positivo sobre las densidades poblacionales de la pacarana, al contar con la interacción de factores ecológicos imprescindibles para el hábitat de este roedor, como son el agua, la distribución y disponibilidad de alimento, la cobertura y la presencia de madrigueras o cuevas.

Sin embargo, según Saavedra (2008) la guagua loba también presenta signos de tolerancia a la fragmentación, dado que su hábitat se distribuye entre bosques continuos y parches de bosque, por lo cual, para alimentarse debe utilizar como zonas de paso, áreas con otros usos, como el de plantación, para llegar a las áreas de forrajeo. En este caso, la carretera o el mismo Bosque Plantado de Roble, podría actuar como la zona de paso, debido a que esas áreas de alimentación

ubicadas cerca a las madrigueras, se hallan en franjas rocosas con pendientes fuertes de profundidades que oscilan entre los 3 y 8 m (Saavedra, 2008).

Es muy posible que la carretera actúe como zona de paso entre los sectores del Bosque Plantado de Roble, puesto que el reporte de *Dinomys branickii* en esta cobertura y en el Santuario, se produjo cuando el personal del parque encontró un individuo hembra atropellado en esta vía y el conductor del vehículo señaló que el animal estaba cruzando. Un evento similar fue registrado por Gottdenker *et al.* (2001) en una carretera de Bolivia y en otras situaciones, como la observada por Saavedra (2008), se avistó un roedor de esta especie forrajeando en el borde de una vía.

En cuanto a los resultados relacionados con la presencia de *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*, se podría vincular la ausencia de datos de *Dinomys branickii* en las coberturas vegetales evaluadas, con eventos de interacción entre las especies como la competencia por recursos y las áreas de actividad manejadas por cada especie, adicional a que los rangos altitudinales de distribución de las especies estudiadas se sobrelapan en algunos puntos, de manera general y teniendo en cuenta el rango altitudinal que maneja el SFFOQ, que es de 1750 a 2250 m.s.n.m. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007).

El evento de competencia por recursos, se podría provocar cuando se presente escasez de alimento, relacionada con la época en que la caída de frutos al suelo disminuye, como lo afirma Smythe (1978), cuyo trabajo argumenta que en este lapso de tiempo la competencia entre animales diurnos y nocturnos se incrementa y los hábitos alimenticios de los animales frugívoros empiezan a ser más diversos y cada uno adquiere diferentes métodos de compensar la ausencia de frutos disponibles. Propone cuatro alternativas para enfrentar este hecho como son: a) entrar en un estado de letargo y bajar la actividad metabólica; b) ampliar el periodo de actividad y aumentar el tiempo de forrajeo; c) modificar la dieta y alimentarse de un recurso más abundante y d) almacenar alimentos mientras sean abundantes y luego utilizarlos cuando el suministro disminuya; sin embargo advierte que la primera acción no la llevan a cabo ni *C. paca* ni *D. punctata*.

Respecto a *Cuniculus paca*, que se distribuye en un rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 2000 m (Beck-King *et al.*, 1999), es considerado un animal frugívoro, que en ocasiones consume hojas, botones y flores, con predilección por frutas maduras y ricas en carbohidratos,

pero también posee hábitos alimenticios oportunistas, donde el contenido energético del alimento es un factor determinante (Pérez, 1992; Beck-King *et al.*, 1999; Laska *et al.*, 2003). En cuanto a los géneros de plantas reportadas en su dieta por Beck-King *et al.* (1999), *Nectandra*, *Ficus* y *Pouteria* se encuentran en el Santuario y su área de actividad oscila entre 0.7 y 2.3 ha, con preferencia por áreas ribereñas y cercanas al agua. Por estas razones, se podría afirmar que la competencia por recursos, sólo estaría relacionada con la preferencia de esta especie y *Dinomys branickii* por áreas cercanas a cuerpos de agua lóticos.

Referente a *Dasyprocta punctata*, cuya distribución se encuentra entre los 0 y 2400 m.s.n.m. (Elizondo, 1999), se alimenta principalmente de semillas durante la época de fructificación de las plantas incluidas en su dieta, además de almacenar también una buena proporción de las mismas y de frutas, por lo cual, su función como dispersor de semillas (Murie, 1977; Gálvez *et al.*, 2009) adquiere importancia por el rango de actividad que posee, el cual se encuentra entre 1.56 y 2.45 ha (Aliaga-Rossel *et al.*, 2008). En este caso *Dinomys branickii* podría entrar a competir con esta especie por los frutos de las especies vegetales que consume, además según el estudio de Osbahr y Restrepo (2001), la guagua loba prefiere un alto contenido de proteína en la selección de alimentos, al igual que *Dasyprocta punctata*.

Con relación a la obtención de fotos de *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* e indicios de esta última frente a la ausencia de datos para *Dinomys branickii*, podría suponerse que estas dos especies son más tolerantes a la presencia humana, sobre todo *D. punctata*, que en una ocasión fue avistado cruzando una pequeña carretera durante el día, fuera de las jornadas de muestreo.

Adicionalmente, es posible que los recursos disponibles en el área de estudio y los componentes ambientales necesarios sean suficientes para la supervivencia de *C. paca* y *D. punctata* al interior del mismo, teniendo en cuenta que cada individuo perteneciente a tales especies, consume frutos, ya sea en una alta o baja proporción; sus madrigueras poseen características similares y manejan rangos de actividad parecidos, a pesar de presentar picos de actividad distintos pero que podrían sobrelaparse en la madrugada o el atardecer. Dado que los rangos de actividad de estas dos especies no son despreciables frente a las 489 ha de extensión del Santuario, podrían estar ocupando el territorio que *Dinomys branickii* podría habitar, pues acuerdo al estudio de Saavedra (2008) ésta presenta un área de actividad de 2.5 ha por cada grupo de 4 individuos aproximadamente y de acuerdo a los resultados obtenidos parecería que las otras

dos especies de roedor son más abundantes que la guagua loba, en las coberturas vegetales evaluadas.

A nivel de la variable entendida como cobertura arbórea, la cual es determinante en el hábitat de *Dinomys branickii* (Muñoz, 2002), al encontrar que los porcentajes de ésta con respecto a los indicios hallados para *Dasyprocta punctata*, varía entre el 80% y el 95%, se podría afirmar que también constituye un factor importante en las características del hábitat de los guatines, teniendo en cuenta la importancia de la cobertura como componente ambiental y su influencia sobre la distribución de las poblaciones (Litvaitis *et al.*, 1994).

Por otra parte, se podría suponer que *Dasyprocta punctata* es más generalista que *Cuniculus paca*, porque las fotos e indicios fueron registradas tanto para el Bosque Plantado de Roble como para el Bosque Natural Maduro, mientras que las fotos de *A. paca* sólo se obtuvieron en la primera cobertura vegetal mencionada. A nivel de las coberturas vegetales, el Bosque Plantado de Roble podría estar brindando los recursos requeridos y las condiciones apropiadas de hábitat para cada especie, debido a que evidenció la presencia de ambas. A pesar de que este bosque es menos diverso que el Bosque Natural Maduro, el cual presenta una mayor riqueza de especies vegetales, podría suponerse que la cercanía a cuerpos de agua lóticos grandes, influya en la presencia de las especies mencionadas.

Otro factor relacionado con el hecho de que no se hayan registrado datos a través de ninguno de los métodos utilizados, confirmaría la rareza de *Dinomys branickii* atribuida a posibles densidades poblacionales bajas, lo cual disminuye notablemente la probabilidad de obtener fotos, indicios o avistamientos de individuos de la especie, más aún si la ausencia de la especie en las coberturas vegetales evaluadas es una respuesta de la población hacia la destrucción del hábitat y los eventos de cacería llevados a cabo en épocas anteriores (Saavedra, 2008).

Con relación a la última situación, cuando estos roedores se ven enfrentados a una alta presión de cacería, uno de los problemas que son prioritarios en la gestión del Santuario, poseen una conducta huidiza y prefieren zonas retiradas y de difícil acceso (Sánchez, 2000; Sánchez *et al.*, 2004). Debido a esto, podría suponerse que en el área las condiciones del hábitat necesarias para la guagua loba, no se presentan en su totalidad, es decir, que la calidad del hábitat entendida

como la capacidad del ambiente para proporcionar el conjunto de condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y de la población (Hall *et al.*, 1997), no está garantizada.

Sin embargo, el desarrollo de los métodos también puede haber afectado la obtención de resultados.

7.1. Consideraciones metodológicas

Aunque se hizo uso de tres métodos para alcanzar los objetivos propuestos, cada uno con ventajas y desventajas en la medición del uso de hábitat, el bajo porcentaje de fotos efectivas y la baja cantidad de registros de indicios, podrían estar relacionados con aspectos como la reubicación de algunas cámaras trampa, el cambio de cebos y la gran proporción de fotos sobreexpuestas.

A pesar de que en el proceso de instalación de las cámaras, se siguieron todas las indicaciones pertinentes para evitar las fotos sobreexpuestas y no efectivas, como fueron la ubicación de las mismas en sentido norte-sur o sur-norte y el retiro de la vegetación circundante que pudiera afectar el campo visual, respectivamente, factores como la alta sensibilidad del sensor de movimiento y la humedad relativa del área de estudio, que influyen de manera negativa en el funcionamiento de la cámara, específicamente en el obturador y el diafragma, favorecen la obtención de un gran número de fotos no efectivas, como reportan López (2010) y Lozano (2010) en estudios realizados en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

En cuanto a los hábitos de las especies de roedores estudiadas y los factores de hábitat que prefieren, es posible que la ubicación de las cámaras trampa no haya cumplido con la totalidad de estas condiciones; así mismo, el tiempo de muestreo fue relativamente corto, comprendido en 2 meses.

En lo referente al registro de indicios, la gran capa de hojarasca presente en el Bosque Plantado de Roble y en algunos sectores del Bosque Natural Maduro, impidió generar un mayor número de moldes para su posterior identificación, pues es posible que se hayan dejado de ver huellas como consecuencia de que no constituye un buen sustrato para que la impresión de éstas pueda ser considerada como buena, teniendo en cuenta un patrón definido de dedos y cojinetes.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tipo de cobertura arbórea que frecuentó *Dasyprocta punctata* fue tanto el Bosque Plantado de Roble como el Bosque Natural Maduro, mientras que *Cuniculus paca* sólo se presentó en el Bosque Plantado de Roble, lo cual podría estar relacionado con la autoecología de cada especie y la oferta de recursos para cada una en cada cobertura vegetal.

Se confirmó la importancia de la cobertura arbórea, como componente de la cobertura estructural en el hábitat, debido a que los porcentajes registrados para *Dasyprocta punctata* fueron relativamente altos, ya que, oscilaron entre el 80% y 95%.

El papel de los cuerpos de agua como componentes esenciales del hábitat de *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* se reafirmó, debido a la alta cantidad de registros que se obtuvieron en las cámaras trampa asociadas a éstos y la ubicación cercana de los indicios obtenidos a los ríos Otún y Barbo, así como al lago artificial restaurado.

La ausencia de datos correspondientes a *Dinomys branickii*, podría estar relacionada con algunos de los aspectos conocidos de su autoecología en relación con la calidad de hábitat, su interacción con las otras dos especies estudiadas y los recursos que le ofrecen las coberturas seleccionadas en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya.

En cuanto a las decisiones de manejo que el personal del Santuario debe tomar, éstas deben estar encaminadas al manejo del hábitat de las tres especies de roedores estudiadas, ya sea para evaluar la calidad del hábitat como en el caso de *D. branickii*, o mantenerla para *C. paca* y *D. punctata*.

Se recomienda que para futuros trabajos, el tiempo de muestreo sea mayor para aumentar la probabilidad de registrar la presencia de las especies de estudio y ampliar el área de muestreo.

9. BIBLIOGRAFÍA

Aliaga-Rossel, E.; Kays, R. W.; Fragoso, J. M. V. Home-range use by the Central American Cuniculus (*Dasyprocta punctata*) on Barro Colorado Island Panama. *Journal of Tropical Ecology*. 2008; 24: 367-374.

Aranda, M. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa. Veracruz. México. 2000, 212 p.

Beck-King, H.; von Helversen, O.; Beck-King, R. Home Range, Population Density, and Food Resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A Study Using Alternative Methods. *Biotropica*. 1999; 31(4): 675-685.

Birney, E. C.; Grant, W. E.; Baird, D. D. Importance of Vegetative Cover to Cycles of *Microtus* Populations. *Ecology*. 1976; 57(5): 1043-1051.

Bolen, E. G.; Robinson, W. L. *Wildlife Ecology and Management*. Cuarta edición. Prentice Hall. USA. 1999, 605 p.

Carbone, C.; Christie, S.; Conforti, K.; Coulson, T.; Franklin, N.; Ginsberg, J.R.; Griffiths, M.; Holden, J.; Kawanishi, K.; Kinnaird, M.; Laidlaw, R.; Lynam, A.; Macdonald, D.W.; Martyr, D.; McDougal, C.; Nath, L.; O'Brien, T.; Sidensticker, J.; Smith, D.J.L.; Sunquist, M.; Tilson, R.; Wan Shahrudin, W.N. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*. 2001; 4: 75-79.

Carrillo, E.; Wong, G.; Cuarón, A. D. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. *Conservation Biology*. 2000; 14(6): 1580-1591.

Chamorro-Rengifo J.; Cubillos-Rodríguez P. A. (Edit.). 2007. Catálogo de la Biodiversidad de Colombia. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia SiB. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=665&method=displayAAT>
Consultado el 18 de Diciembre de 2010.

Elizondo, L. H. Especies de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. <http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=1641&-Find> Consultado el 11 de Diciembre de 2010.

Espírito-Santo, C.; Rosalino, L. M.; Santos-Reis, M. Factors affecting the placement of common genet latrine sites in a Mediterranean landscape in Portugal. *Journal of Mammalogy* 2007; 88(1): 201-207.

Feldhamer, G. A.; Drickamer, L. C.; Vessey, S. H.; Merritt, J. F. *Adaptation, Diversity and Ecology Mammalogy*. WCB/McGraw-Hill. USA. 1999, 563 p.

Freitas, S. R.; Cerqueira, R.; Vieira, M. V. A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover. *Braz. J. Biol.* 2002; 64(4B): 795-800.

Gálvez, D.; Kranstauber, B.; Kays, R. W.; Jansen, P. A. Scatter hoarding by the Central American Cuniculus: a test of optimal cache spacing theory. *Animal Behaviour*. 2009; 78: 1327-1333.

Gómez, M. L. *Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, un paso hacia su conservación*. Volumen I Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA. Medellín. 2010, 228 p.

Gottdenker, N.; Wallace, R. B.; Gómez, H. La importancia de los atropellos para la ecología y conservación: *Dinomys branickii* un ejemplo de Bolivia. *Ecología en Bolivia*. 2001, 35: 61-67.

Hall, L. S.; Krausman, P. R.; Morrison, M. L. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 1997, 25(1): 173-182.

Herrera, J. C. Evaluación de la fauna silvestre en las concesiones forestales San Miguel y Lago Rey. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFLOR. Bolivia. 2001, 22 p.

Laska, M.; Luna Baltazar, J. M.; Rodriguez Luna, E. Food preferences and nutrient composition in captive pacas, *Agouti paca* (Rodentia, Dasyproctidae). *Mammalian biology* 2003, 68: 31-34.

Lessa, E. , Ojeda, R., Bidau, C., Timm, T., Samudio, R. & Emmons, L. 2008. *Dasyprocta punctata*. En: IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org Consultado el 18 de Diciembre de 2010.

Litvaitis, J. A.; Titus, K.; Anderson, E. M. *Measuring Vertebrate Use of Terrestrial Habitats and Foods*. 1994, 254-274 pp. En: Bookhout, T. A. (ed.). *Research and Management techniques for Wildlife and Habitats*. Quinta edición. The Wildlife Society, Bethesda, Md. 1994, 740 p.

López, L.; López, I.; Mora, J.; Osbahr, K. Estudio preliminar del comportamiento de *Dinomys branickii* (Peters, 1873) en cautiverio. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica* 2000, 3(1): 28-35.

López, N. Evaluación preliminar de la distribución y abundancia relativa de mamíferos silvestres en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2010, 42 p.

Lozano, L. Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2010, 43 p.

Muñoz, C.S. Caracterización del hábitat y estimación de la densidad poblacional de la pacarana *Dinomys branickii* Peters, 1876 (Mammalia: Rodentia) en el Centro de Estudios Ambientales del Pacífico “Tambito” y el corregimiento de Vista Hermosa, El Tambo, Cauca, Colombia. Trabajo de Grado. Universidad del Cauca, Popayán, 2002, 95 p.

Murie, J. O. Cues Used for Cache-Finding by Agoutis (*Dasyprocta punctata*). *Journal of Mammalogy*. 1977; 58(1): 95-96.

Mysterud, A.; Østbye, E. Cover as a habitat element for temperate ungulates: Effects on Habitat Selection and Demography. *Wildlife Society Bulletin*. 1999; 27(2): 385-394.

Navarro, E. Abundancia relativa y distribución de los indicios de las especies de mamíferos medianos en dos coberturas vegetales en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya, Pereira-Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, 2005, 78 p.

Ojasti, J. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series #5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. 2000, 290 p.

Orjuela, O. J. Estudio de la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en diferentes tipos de cobertura y carretera, en el área Cerritos-La Virginia. Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda-Colombia. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2004, 73 p.

Orjuela O, Jiménez G. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, finca hacienda cristales, área cerritos- la Virginia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda- Colombia. *Universitas Scientiarum*. 2004; 9: 87-96.

Osahr, K. Determinación de algunos parámetros sanguíneos útiles como herramienta para la evaluación del hábitat natural de *Cuniculus taczanowskii* y *Dinomys branickii*. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica* 1998, 1(2): 68-76 pp.

Osahr, K. Identificación de plantas consumidas por *Cuniculus taczanowskii* y *Dinomys branickii* a partir de fragmentos recuperados en heces. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica* 1999, 2(2): 42-49.

Osahr, K.; Restrepo M., D. Determinación de calcio, hierro, proteína y otros requerimientos de nutrientes de *Dinomys branickii* (Peters 1873). *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica* 2001, 4(1): 44-55.

Osahr, K. Evaluación de la tasa de defecación y del uso de letrinas en la guagua loba (*Dinomys branickii* Rodentia: Dinomyidae). *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación* 2010, 13(1): 57-66.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. Plan básico de manejo 2005 – 2009. Santuario de Fauna Y Flora Otún Quimbaya. Dirección territorial Noroccidente. Medellín-Antioquia. 2004; 162p.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. Plan de manejo 2007 – 2011 Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya. Dirección Territorial Noroccidente.

En:<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/EjecutivoPMSFFOtunQuimbaya.pdf>. Consultado el 12 Marzo de 2010.

Pérez, E. Agouti paca. *Mammalian species*. 1992; 404: 1-7.

Primack, R. B. *Essentials of Conservation Biology*. Tercera edición. Sinauer Associates, Inc. USA. 2002, 698 p.

Queirolo, D., Vieira, E., Emmons, L. & Samudio, R. 2008. *Cuniculus paca*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Consultado el 18 de Diciembre de 2010.

Rodríguez- Mahecha, J. V.; Alberico, M.; Trujillo F.; Jorgenson, J. (ed.). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. 2006, 430 p.

Saavedra, C. Ecología y estado de conservación de la guagua loba (*Dinomys branickii* Peters, 1873), una especie amenazada, en los Andes Centrales de Colombia. Trabajo de Grado de Maestría. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad del Valle, Cali, 2008, 63 p.

Salvador, S.; Clavero, M.; Pitman, R. L. (En prensa). Large mammal species richness and habitat use in an upper Amazonian forest used for ecotourism. *Mammal Biology*. 2010.

Sánchez, F. Inventario de mamíferos en un bosque andino del departamento de Caldas, Colombia. Boletín Científico, Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas, 2000, 4: 17-25.

Sánchez, F.; Sánchez-Palomino, P.; Cadena, A. Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 2004, 26(1): 291-309.

Silveira, L.; Jácomo, A. T. A.; Diniz-Filho; J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*. 2003; 114: 351-355.

Smythe, N. The natural history of the Central American agouti (*Dasyprocta punctata*). Smithsonian Institution. *Smithsonian contributions to zoology*. 1978, 257: 52 p.

Suárez-Gracida, C. G.; Álvarez-Castañeda, S. T. Physical and biological variables related to habitat preferences of rodents. *Biodivers. Conserv.* 2009; 18: 2779-2797.

Tirira, D., Vargas, J. & Dunnum, J. 2008. *Dinomys branickii*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org. Consultado el 16 Marzo 2010.

Vaughan, T. A.; Ryan, J. M.; Czaplewski, N. J. *Mammalogy*. Cuarta edición. Saunders College Publishing. 2000, 565 p.

Vickery, W. L. Habitat use by Northeastern Forest Rodents. *American Midland Naturalist*. 1981; 106(1): 111-118.

White, T. G.; Alberico, M. S. *Dinomys branickii*. *Mammalian species* 1992; 410: 1-5.

10. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica de las cámaras trampa en las coberturas vegetales elegidas en el SFFOQ y sus reubicaciones.

N° Cámara	Ubicación	Cobertura vegetal	Asociada a cuerpo de agua
1	N 04°43'51,4" W 75°34'40.2" 1876 m	BPR	Lótico (río Otún)
2	N 04°43'51,4" W 75°34'39.4" 1877 m	BPR	Lótico (río Otún)
3	N 04°43'49,6" W 75°34'45.6" 1911 m	BPR	Lótico (río Otún)
4	N 04°43'49.3" W 75°34'53,6" 1885 m	BPR	Lótico (río Otún)
5	N 04°43'49.7" W 75°34'54.4" 1885 m	BPR	Lótico (río Otún)
6	N 04°43'49.8" W 75°34'54.3" 1885 m	BPR	Lótico (río Otún)
7	N 04°43'44.8" W 75°34'45.2" 1902 m	BNM	Léntico (Espejo del Humedal Sendero El Humedal)
8	N 04°43'37.6" W 75°34'53.3" 1901 m	BNM	Léntico (Espejo del Humedal Sendero El Humedal)
9	N 04°43'37.8" W 75°34'53.7" 1897 m	BNM	Léntico (Espejo del Humedal Sendero El Humedal)
10	N 04°43'37.9" W 75°34'54,5" 1896 m	BNM	Léntico (Espejo del Humedal Sendero El Humedal)
11	N 04°43'38.8" W 75°34'54.6" 1895 m	BNM	Léntico (Espejo del Humedal Sendero El Humedal)

1° Reubicación de cámaras

N° Cámara	Ubicación	Cobertura vegetal	Asociada a cuerpo de agua
3	N 04°43'34.3" W 75°34'32.4" 1923 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
5	N 04°43'39.1" W 75°34'34.2" 1919 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
10	N 04°43'38.6" W 75°34'34.7" 1919 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
11	N 04°43'38.8" W 75°34'34.2" 1918 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)

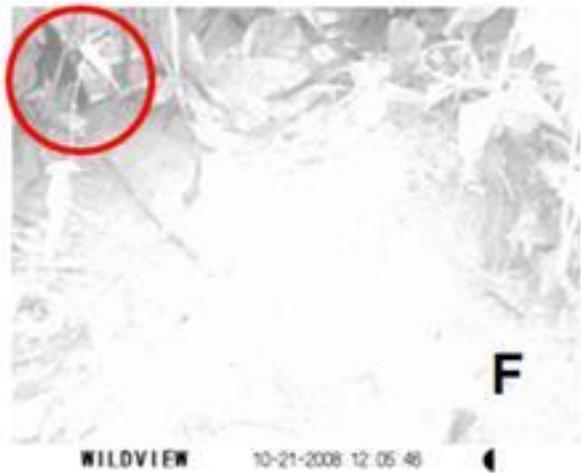
2° Reubicación

N° Cámara	Ubicación	Cobertura vegetal	Asociada a cuerpo de agua
1	N 04°43'52.2" W 75°34'46.9" 1923 m	BPR	Lótico (Río Otún)
2	N 04°43'56.0" W 75°34'57.2" 1843 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
8*	N 04°43'56.1" W 75°34'57.2" 1888 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)
9	N 04°43'56.3" W 75°34'57.2" 1899 m	BPR	Lótico (desembocadura río Barbo)

*(La cámara 8 presentó fallas en la última semana de muestreo, por lo cual, se reemplazó por la cámara 1).

3° Reubicación

N° Cámara	Ubicación	Cobertura vegetal	Asociada a cuerpo de agua
1	N 04°43'43,1" W 75°34'37.8" 1872 m	BNM	Léntico (Lago artificial restaurado Sendero Bejucos)
3	N 04°43'33,7" W 75°34'52.9" 1892 m	BNM	Lótico (quebrada Palo Blanco)
10	N 04°43'31.6" W 75°34'51.3" 1900 m	BNM	Lótico (quebrada Palo Blanco)



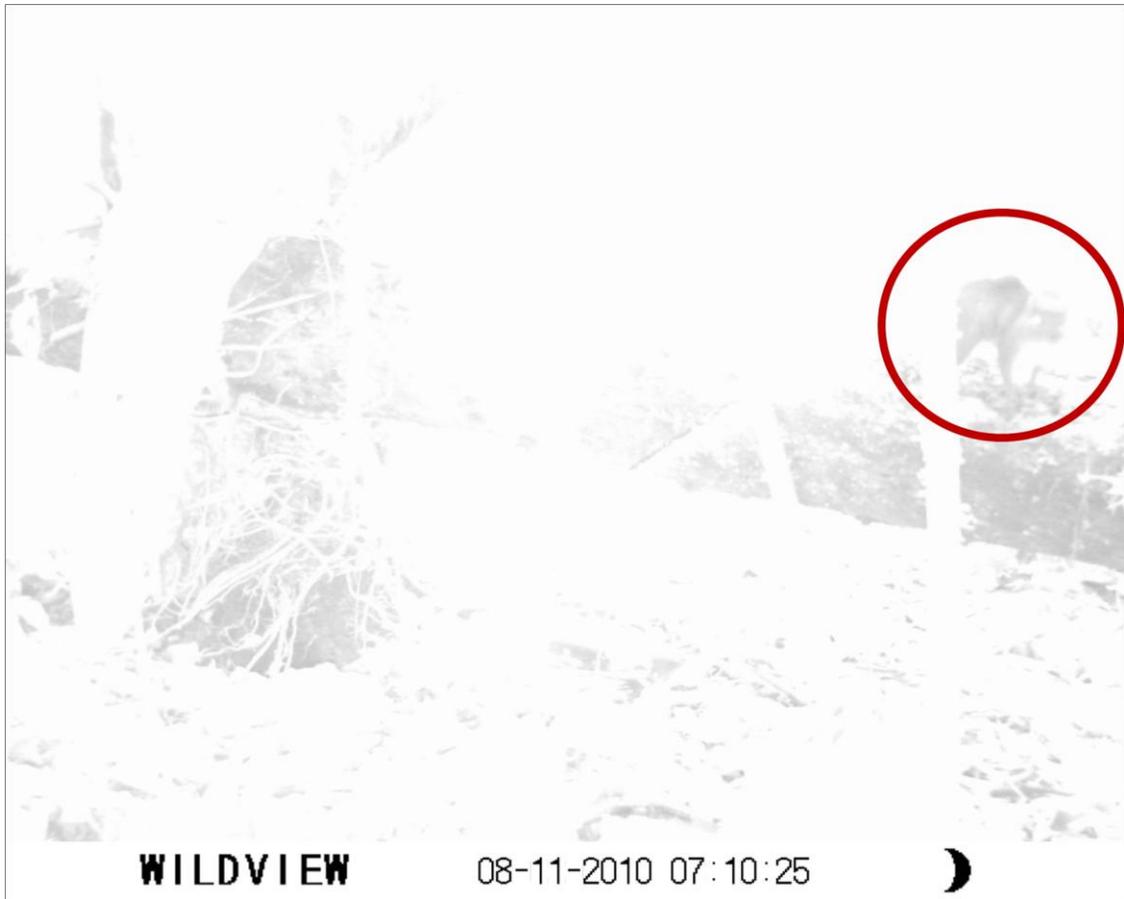
Anexo 2. Mamíferos fotografiados por cámaras trampa ubicadas en dos coberturas vegetales del SFFOQ. **A.** *Cerdocyon thous*, **B.** *Mazama* sp., **C.** *Eira barbara*, **D.** *Dasybus novemcinctus*, **E.** *Didelphis marsupialis* y **F.** *Nasua* sp.



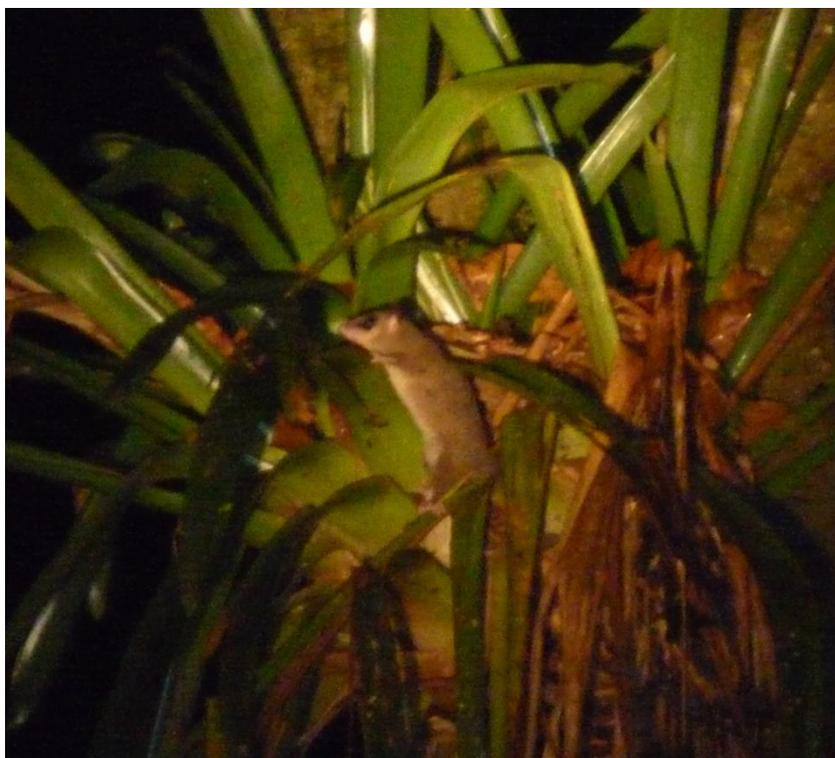
Anexo 3. *Sciurus granatensis* (ardilla colorada común) fotografiada por una cámara trampa ubicada en el Bosque Plantado de Roble en el SFFOQ.



Anexo 4. Ratón posiblemente perteneciente al género *Oryzomys* sp. fotografiado por una cámara trampa ubicada en el Bosque Plantado de Roble en el SFFOQ.



Anexo 5. Posible primate fotografiado por una cámara trampa en el Bosque Plantado de Roble en el SFFOQ.



Anexo 6. Posible marsupial fotografiado durante una jornada de observación nocturna.

Anexo 7. Mamíferos fotografiados durante el muestreo en el SFFOQ con la respectiva cobertura vegetal donde fueron registradas las fotos.

Mamífero fotografiado	Cobertura vegetal
<i>Cerdocyon thous</i> (zorro perruno)	BPR
<i>Mazama</i> sp. (venado)	BPR
<i>Eira barbara</i> (tayra)	BNM
<i>Dasypus novemcinctus</i> (armadillo)	BNM
<i>Didelphis marsupialis</i> (zarigüeya)	BPR
<i>Nasua</i> sp. (cusumbo)	BNM
<i>Sciurus granatensis</i> (ardilla colorada común)	BPR
<i>Oryzomys</i> sp. (ratones)	BNM y BPR
Posible primate	BPR