

I. CALIFICACIÓN

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA Y PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE AGUAS Y TIERRAS

**II. RIQUEZA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN
DIFERENTES UNIDADES DE PAISAJE EN EL CORREDOR BIOLÓGICO CORAZA-
GUACAMAYAS, DEPARTAMENTO DE SUCRE, COLOMBIA**

TRABAJO DE GRADO

**Presentado como requisito parcial para optar al título de
BIÓLOGA**

ANGÉLICA MARÌA ARIAS OCAMPO

Director

JOSÉ FERNANDO GONZÁLEZ MAYA PhD (c)

Co-Director

DIEGO ANDRÉS ZÁRRATE CHARRY PhD (e)

SANTA MARTA, MAGDALENA

COLOMBIA

2013

DEDICATORIA

A mis padres María Stella y Alfredo, a Wanda y a Wilson por su amor y apoyo incondicional durante este camino... Gracias por su entusiasmo en los momentos difíciles, lo cual me motivó a seguir adelante para poder culminar esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a las organizaciones que financiaron este proyecto: ProCAT Colombia y CARSUCRE.

A mis padres: María Stella y Alfredo, por su apoyo durante toda mi carrera, sin ustedes esto no sería posible, gracias por sus consejos y por el amor que me brindan siempre. Esto es por ustedes!

A mi director, José Fernando González Maya, porque más que un maestro, es un amigo, un orgullo y un ejemplo a seguir. Gracias por el entusiasmo puesto en esta tesis!

A Diego Zárrate Charry, mi Co-director, mi amigo y maestro, gracias por todas tus enseñanzas, tus consejos y sobre todo por tu amistad.

A Mauricio Vela por toda su colaboración en el procesamiento de datos.

A Alexandra Pineda por su apoyo en la fase de campo y por su amistad.

A Wilson Restrepo por todo su apoyo, sus consejos, su amor y paciencia durante mi carrera

Gracias a los “peludos” por existir.

Gracias a todas las personas que estuvieron involucradas en este proceso.

III. TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	12
2. Preguntas de investigación	17
3. HIPÓTESIS	18
4. OBJETIVOS	19
4.1 General	19
4.2 Específicos	19
5. METODOLOGÍA	20
5.1 Área de estudio	20
5.2 Técnicas para la recolección de la información	23
5.2.1 Fase de campo	23
5.2.2 Cámaras trampa	23
5.2.3 Transectos	23
5.2.4 Análisis de la información	24
5.2.4.1 Índice de la abundancia relativa	24
5.2.4.2 Índices de diversidad	25
5.2.4.3 Análisis multivariados	27
6. RESULTADOS	28
6.1 Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes con ambas metodologías	28
6.2 Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes con la metodología de cámaras trampa	28
6.2.1 Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en las coberturas estudiadas de acuerdo al esfuerzo de muestreo	29
6.2.2 Análisis multivariados por la metodología de cámaras trampa	33
6.3 Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes con la metodología de transectos	36
6.3.1 Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en las coberturas estudiadas de acuerdo al esfuerzo de muestreo	37
6.3.2 Análisis multivariados por la metodología de transectos	42

6.4 Demostración de la hipótesis	44
6.5 Demostración de la hipótesis por metodología	45
6.5.1 Cámaras trampa	45
6.5.2 transectos	45
7. DISCUSIÓN	46
7.1 Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en el corredor biológico coraza-guacamayas	46
7.2 Los mamíferos medianos y grandes como herramienta de planificación y manejo	54
7.3 Riqueza y abundancia relativa en los diferentes tipos de unidades de paisaje	58
7.4 El manejo de las unidades de paisaje presentes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas	62
8. CONCLUSIONES	64
9. BIBLIOGRAFÍA	
10. ANEXOS	77

IV. LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área de estudio indicando la ubicación de las tres zonas de conservación y los parches principales de la jurisdicción de CARSUCRE, los parches seleccionados y trabajados en el corredor biológico Coraza-Guacamayas. 21
- Figura 2.** Imagen de Google Earth mostrando la ubicación de las tres zonas de conservación principales de la jurisdicción de CARSUCRE, el marco de paisaje manejado y la ruta de conectividad de menor costo para Jaguar (*Panthera onca*) 22
- Figura 3.** Cámara trampa Bushnell Trophy Cam instalada para el muestreo de mamíferos medianos y grandes 24
- Figura 4.** Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes en las cuatro coberturas por la metodología de cámaras trampa 31
- Figura 5.** Fotografía de un Ocelote (*Leopardus pardalis*), una de las especies más abundantes durante todo el estudio en el corredor biológico Coraza-Guacamayas 31
- Figura 6.** Abundancia relativa promedio durante todo el estudio por especies por la metodología de cámaras trampa 33
- Figura 7.** Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de las especies de mamíferos medianos y grandes en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas 34
- Figura 8.** Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de la abundancias relativa de los mamíferos en todas las coberturas del Corredor Biológico Coraza 35
- Figura 9.** Análisis de componentes principales de las abundancias de las especies de todos los sitios en el Corredor Biológico Coraza Guacamaya por la metodología de cámaras trampa 36
- Figura 10.** Huellas del Mapache (*Procyon* sp) registrada en la cobertura Área conservada 38
- Figura 11.** Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes en las cuatro coberturas por la metodología de transectos 39
- Figura 12.** Abundancia relativa promedio durante todo el estudio por especies de mamíferos medianos y grandes por la metodología de Transectos 41
- Figura 13.** Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia Euclídeana de las especies de mamíferos medianos y grandes en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos 42

Figura 14. Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de todas las coberturas muestreadas del Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos **43**

Figura 15. Análisis de componentes principales de las abundancias de las especies en todos los sitios en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos **44**

Figura 16. Modelo de conectividad mostrando las rutas de menor costo para Jaguar (*Panthera onca*) en el marco del paisaje de la Jurisdicción de CARSUCRE **57**

V. LISTA DE TABLAS

- Tabla 1.** Características de los Parches seleccionados dentro del Área de paisaje del Corredor Biológico Coraza-Guacamayas en Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Sucre **22**
- Tabla 2.** Ordenes, número de familia y especies reportadas durante todo el estudio en el corredor biológico Coraza-Guacamayas con las dos metodologías **28**
- Tabla 3.** Capturas, riqueza y abundancia relativa por orden de los mamíferos medianos y grandes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas por la metodología de cámaras trampa **29**
- Tabla 4.** Índices de diversidad de Shannon, Simpson, Berger-Parker, calculados por coberturas por la metodología de cámaras trampa **32**
- Tabla 5.** Número de rastros, Riqueza y abundancia relativa por orden de mamíferos medianos y grandes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas por la metodología de transectos **37**
- Tabla 6.** . Índices de diversidad de Shannon, Simpson y Berger-Parker, calculados por coberturas por la metodología Transectos **40**

VI. RESUMEN

La fragmentación es un proceso dinámico que genera cambios notables en los hábitats de un paisaje produciendo pérdida, reducción y aislamiento parcial o total de los hábitats a medida que se le dan nuevos usos a la tierra. En este proyecto, se evaluaron posibles estrategias de conectividad utilizando a los mamíferos como herramientas de planificación, basado en la evaluación de su riqueza y abundancia en diferentes unidades de paisaje presentes en el departamento de Sucre donde un gran porcentaje del territorio se encuentra destinado a fines productivos como la ganadería y solo una pequeña proporción está destinada a procesos de conservación y aprovechamiento sostenible. Se implementó la metodología de cámaras trampa y recorridos por transectos para el muestreo de la abundancia relativa de las especies de mamíferos medianos y grandes. Durante todo el estudio con ambas metodologías se obtuvo un total de 18 especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes a ocho órdenes y 17 familias, siendo los órdenes Carnivora y Rodentia los más representativos con cinco y cuatro familias respectivamente. En estudio, se evidenció la ausencia de grandes depredadores como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*). La ausencia de estos grandes carnívoros muestra como la zona se encuentra altamente intervenida por la presencia de grandes áreas dedicadas a la ganadería extensiva. Para ambas metodologías la mayor riqueza de especies la presentan los paisajes conservados y arbolados, pero sin una marcada diferencia también los Parches Riparios, indicando la importancia de conectar estos remanentes de bosque y de implementar medidas que mejoren las condiciones en los parches que se seleccionen como aptos para conectar.

VII. ABSTRACT

Fragmentation is a dynamic process which produce significant changes in landscape habitat's resulting in loss, reduction and partial or complete isolation of habitats as they give new uses to land. In this project, we evaluated possible strategies connectivity using to mammals as planning tools, based on the evaluation of their wealth and abundance in different landscape units present in the department of Sucre where a large percentage of the territory is used for purposes as livestock production and only a small proportion is bound to processes conservation and sustainable use. Methodology was implemented camera traps and transect walks to sample the relative abundance of species of medium and large mammals. Throughout the study with both methods we had a total of 18 species of medium and large mammals belonging to eight orders and 17 families, Carnivora and Rodentia orders was the most representative with five and four families each one. Our study evidenced the absence of large predators such as the Jaguar (*Panthera onca*) and Puma (*Puma concolor*). The absence of large carnivores shows how the area is highly intervened by the presence of large areas devoted to cattle ranching. In both methods the present species richness preserved landscapes and woodlands, but also a marked difference Riparian patches, indicating the importance of connecting these forest remnants and implement measures to improve the conditions in the patches to be selected as suitable for connecting.

1. INTRODUCCIÓN

Sudamérica es el continente con más diversidad de mamíferos sobre la tierra (Linares, 1998) y Colombia con el cuarto puesto a nivel mundial, y tercer puesto en el neotrópico, es uno de los países con mayor riqueza y diversidad de mamíferos con 492 especies (Solari *et al*, 2013), sin embargo, el conocimiento de este grupo aún no abarca lo suficiente para definir el estado de conservación de algunas especies (González-Maya *et al*, 2011). Los mamíferos se clasifican en pequeños, medianos y grandes de acuerdo a su talla y peso corporal; en este contexto los mamíferos pequeños son aquellos que pesan menos de 100 g, los medianos pesan de 101 g a 10 Kg y los mamíferos de talla grande son los que tienen un peso mayor a 10 Kg (Ceballos y Oliva 2005). Este grupo ha sido utilizado para medir el estado de conservación de ecosistemas y para llevar a cabo planes de conservación en áreas donde el fenómeno de la fragmentación ha eliminado gran parte de la vegetación natural (Bennett, 2004; Santos & Tellería, 2006; Martin, 2006; Kattan, 2002). Bennet, 2004 indica que la fragmentación es un proceso dinámico que genera cambios notables en los hábitats de un paisaje dado en el curso del tiempo, produciendo la pérdida, reducción y aislamiento parcial o total de los hábitats a medida que se le dan nuevos usos a la tierra, es considerada una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad, perturbando las condiciones dentro de los ecosistemas y alterando los factores bióticos y abióticos de un lugar (Santos & Tellería, 2006). En este proceso, una porción del paisaje es transformada a otro tipo de uso de la tierra viéndose afectados los flujos naturales de materia y energía (Ortega, 2009).

Los cambios en el paisaje conllevan a una serie de efectos negativos para la biodiversidad incluyendo:

- 1) La reducción del tamaño en las poblaciones de los organismos afectados (Bennet, 2004; Kattan, 2002).
- 2) La disminución del tamaño y el aumento del número de fragmentos de hábitats, ocasionando la reducción progresiva del tamaño de las poblaciones de cada fragmento llegando así al umbral por debajo del cual son inviables (Bennet, 2004; Harvey & Sáenz, 2008).
- 3) El aumento de la distancia entre los fragmentos, dificultando el intercambio entre los individuos de las poblaciones aisladas (Bennet, 2004).

Una de las estrategias que se han planteado muchos autores de la biología de la conservación es que los remanentes de bosque que se encuentran aislados por efectos de la fragmentación, si se conectan o enlazan por un corredor es muy probable que estos tengan más viabilidad en cuanto a

la conservación de la biodiversidad que aquellos que son del mismo tamaño pero se encuentran aislados (Wilson & Willis, 1975; Bennet, 2004; Cardenal *et al*, 2002).

Los corredores biológicos como medida para la conservación de la biodiversidad, surgen como un mecanismo que busca viabilizar la conservación de especies que están inmersas en áreas silvestres que se encuentran fragmentadas, para facilitar el desplazamiento de las especies entre un área protegida y otra o entre uno y otro fragmento de bosque (García, 1996). Se ha comprobado que al enlazar estos sistemas degradados o fragmentados se intentaría restaurar o mantener la conectividad natural del paisaje (Cardenal *et al*, 2002). Ahora, definiendo textualmente un corredor biológico, según Cardenal (2002) este se define como un “espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos”, sin embargo, para concretar esta definición hubo muchas modificaciones, variaciones y controversia, dada la problemática social y política que rodea este concepto.

Existen diversos métodos para validar los parches de bosque fragmentados más viables para la creación y ejecución de ejercicios de planificación (Ortega, 2009) y la posible creación de corredores naturales. Uno de estos métodos es la estimación de la riqueza y abundancia de las especies que habitan en esos ecosistemas. En este proyecto, los mamíferos son las especies que servirán de herramienta para medir el estado de los hábitats presentes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas, ya que su presencia dentro de los ecosistemas es clave para predecir en qué estado de conservación se encuentran los fragmentos de bosques presentes.

Una de las metodologías más usadas en el trópico para el monitoreo de medianos y grandes mamíferos son las detecciones de especies por métodos directos e indirectos (Morales *et al*, 2004). La metodología indirecta consiste en la búsqueda y recolección de indicios como huellas, heces, madrigueras, entre otros, que dejan en evidencia la presencia de estas especies; esta metodología es muy utilizada en el estudio de este grupo ya que son organismos muy difíciles de observar debido a sus hábitos nocturnos, crepusculares y a su agudo sentido del olfato, estos huyen tras la presencia humana (Aranda, 2000). Estudios como los de Navarro y Muñoz (2000), Faller *et al* (2005), Escalona *et al* (2002), demuestran la importancia de los rastros y huellas para el estudio de la ecología, biología e historias de vida de estas especies, ya que seguir el rastro de alguna especie es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales (Aranda, 2000). Otra metodología indirecta es el fototrampeo, el cual es un método no invasivo que permite identificar las especies que se encuentren en un lugar determinado, monitorear sus abundancias, y algo muy importante es que permite estudiar los patrones de actividad de las especies (Cutler, 1999; González-Maya *et al*, 2009). Esta técnica es muy utilizada para el estudio de especies nocturnas, evasivas y que poseen bajas densidades,

brindándonos información acerca de la distribución, el uso de hábitat y comportamientos (Rowcliffe *et al*, 2008; O'Brien *et al*, 2010). La metodología directa nos permite obtener registros directos de las especies, ya sea, un avistamiento o una vocalización; de las especies observadas o escuchadas se registra el dato como la presencia de un individuo en el lugar (Morales *et al*, 2004).

El grupo de los mamíferos ha sido uno de los más utilizados en estudios de paisaje, por su condición de ser organismos indicadores del estado de conservación de los ecosistemas y de la dinámica misma del paisaje (East, 1981; Kitchener *et al*, 1980; Dickman y Doncaster, 1987; Bennet *et al*, 1994; Da Fonseca & Robinson, 1990). Dada la importancia ecológica del grupo y la susceptibilidad de las poblaciones a los fenómenos de la fragmentación, su evaluación a escala de paisaje ha resultado ser una herramienta eficaz y viable para estudiar los procesos de degradación de hábitats y crear estrategias que solucionen esta problemática (Balaguera-Reina *et al*, 2010). En Colombia los estudios sobre el tema son escasos y se han enfocado en temas de diversidad, riqueza y distribución (Orjuela, 2004; Lozano, 2010). Dentro de estos estudios varios se han enfocado en evaluar la composición de los ensamblajes en diferentes unidades de paisaje, proveyendo de información acerca de la dinámica y funcionalidad de los mismos, en donde se evalúa la distribución, riqueza y abundancia de este grupo para la caracterización de hábitats potenciales, caracterizando el paisaje y evaluando redes de conectividad entre fragmentos de bosque (Balaguera-Reina *et al*, 2010). En paisajes fragmentados, las características de las unidades diferentes parecen tener una influencia directa sobre los ensamblajes, determinando así su composición y estructura (González-Maya *et al*, 2012).

La mayoría de estudios en mamíferos han utilizado métodos indirectos (cámaras trampa, estaciones olfativas y huellas; (Morales *et al*, 2004), a excepción de estudios enfocados en murciélagos (Roncancio & Stévez, 2007) y algunos en roedores (León *et al*, 2007). Sin embargo, muy pocos estudios se han enfocado en evaluar el aporte de las diferentes unidades de paisaje sobre la riqueza y abundancia de mamíferos y en especial como determinan estos la dinámica y potencial conectividad en estas áreas (Bedoya, 2007).

En el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas existen tres estudios enfocados a la riqueza y abundancia de mamíferos medianos y grandes (Balaguera-Reina *et al*, 2010; Cepeda *et al*, 2010; Galván-Guevara, 2010), pero en estos no se evaluó la validación de zonas prioritarias para el Corredor Biológico, ni evaluaron los parches conectores que se encuentran entre las tres unidades de paisaje principales del corredor. Los mamíferos medianos y grandes como herramientas de planificación se mencionan en los trabajos de Castaño-Uribe *et al*, (2010), en donde se diseñó una metodología para la evaluación de poblaciones de felinos en el Canal del Dique con el fin de analizar las zonas prioritarias y las unidades de paisaje presentes en el área de estudio, evaluando la distribución y la abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes como herramientas

de ejercicios de planificación. Autores como Balaguera-Reina *et al*, (2010) evaluaron el estado de conocimiento, distribución, riqueza y abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes en el departamento de Sucre para la caracterización y priorización de hábitats potenciales; además de esto, se caracterizó el área de estudio en las subregiones de Guacamayas, Colosó y Bosque de los Navas caracterizando el paisaje y evaluando las redes de conectividad entre estas tres subregiones.

En el departamento de Sucre un gran porcentaje (85,20%) del territorio se encuentra destinado a fines productivos como la ganadería y sólo una pequeña proporción (7,80%) está destinada a procesos de conservación y aprovechamiento sostenible (Meisel-Roca & Pérez, 2006).

De acuerdo a lo anterior, producto de la fragmentación ocasionada por los procesos de ganadería extensiva, la agricultura mal direccionada y el mal aprovechamiento de los recursos naturales, en el correo biológico Coraza-Guacamayas permanecen tres grandes remanentes de bosque seco tropical y un ecotono Bosque seco-Manglar dentro de una gran matriz transformada llamados Guacamayas, Navas y Primates (Colosó) (Balaguera-Reina *et al*, 2010). Esta discontinuidad de la cobertura natural representa una amenaza sobre uno de los últimos remanentes de cobertura natural que existen en el departamento de Sucre; así mismo, podría representar la pérdida de las especies de mamíferos que se encuentran en bajas densidades o aquellas especies que poseen una dependencia de los hábitats conservados, Balaguera-Reina *et al*, 2010 aborda la problemática de la pérdida de la biodiversidad a causa de la fragmentación del hábitat por la expansión de la frontera agrícola que ha sufrido el departamento en las últimas décadas. Esta problemática ha atraído factores negativos para las especies de mamíferos como: la competitividad por espacio y recursos entre grandes depredadores (Carnívoros) y la población humana en continua expansión, al igual que el desarraigo cultural por los bienes y servicios comunes que prestan los sistemas naturales, ocasionando en los últimos años la reducción considerable de los ámbitos de distribución de muchas especies hasta el punto de generarse extinciones locales en gran parte del territorio (González-Maya *et al*, 2013a; González-Maya *et al*, 2013b). Una de las grandes amenazas las poseen los mamíferos de mediano y gran porte, los cuales necesitan un rango de acción de 5 a 100 Km² aproximadamente, teniendo en cuenta sus necesidades de alimentación, reproducción y requerimientos de hábitat (Doughty y Myers, 1971; Seymour, 1989; Koford, 1991).

Muchos de los procesos ecológicos que se llevan a cabo dentro de los hábitats naturales, como la interacción depredador-presa, interacciones competitivas, dispersión de semillas, polinización de plantas y los ciclos de nutrientes, se ven alteradas o modificadas por los procesos de fragmentación (Bennet, 2004; Santos & Tellería, 2006). Las diferencias en la dimensión del territorio recorrido, el tamaño del cuerpo, los recursos de alimentos y los patrones de búsqueda de los mismos, los requisitos para reproducirse y resguardarse, así como la tolerancia ante la

perturbación del hábitat, son respuestas de cada especie ante la fragmentación (Bennet,2004; Kattan, 2002). El resultado de este fenómeno es que después del aislamiento, la composición y el tamaño de los grupos de los organismos varía en los fragmentos con respecto a los que se encuentran en hábitats grandes intactos (Bennet, 2004; Martin, 2006).

La realización de la presente investigación permitió conocer la riqueza y abundancia de las especies de mamíferos presentes en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas en cada tipo y tamaño de las unidades de paisaje; para evaluar estrategias de conectividad estructural y funcional en el departamento de Sucre.

Los mamíferos como herramienta para la evaluación de las estrategias de conectividad resultan importantes y muy eficaces a la hora de evaluar su riqueza y abundancia en cada uno de los sitios, ya que actúan como indicadores del estado de conservación de los ecosistemas, utilizándolos para la organización de metodologías de planificación a escala de paisaje en el trópico (Aranda, 2000; Balaguera *et al*, 2010). Por este motivo, los resultados de este estudio permitió evidenciar cuales son las áreas más vulnerables y que necesitan de ejercicios de planificación y manejo para asegurar su mantenimiento y la protección de la biodiversidad de la región.

En el corredor biológico Coraza-Guacamayas se encuentran fragmentos de bosques con diferentes estados de conservación que vale la pena analizar, con el fin de determinar su potencial biológico, para así, seguir generando planes de conservación de fauna y flora en el área permitiendo la subsistencia y mantenimiento de otras especies por medio de una adecuada dinámica de paisaje.

La pérdida de la cobertura vegetal con fines ganaderos y de agricultura desencadena un proceso de pérdida de especies a nivel local y de paisaje, esta pérdida de especies puede darse en cada una de las tres clases de cambios asociados con el proceso de fragmentación: pérdida general de hábitat, disminución en el tamaño de los parches de bosque y aislamiento creciente de la zona boscosa (Bennet, 2004).

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la riqueza y abundancia relativa de las especies de mamíferos medianos y grandes en la cobertura de los distintos parches de bosque en el corredor biológico Coraza-Guacamayas?

¿Existen diferencias en la abundancia relativa y diversidad de cada una de las especies de mamíferos registradas en las coberturas del corredor?

¿Qué zonas deben ser priorizadas en cuanto al estado de conservación y la relación con la riqueza y abundancia de mamíferos?

3. HIPÓTESIS

H1= La abundancia de mamíferos medianos y grandes es diferente en las cuatro coberturas estudiadas.

H0= No existen diferencias en la abundancia de mamíferos medianos y grandes en las cuatro coberturas.

H1= Las abundancias relativas por especie difieren entre las coberturas muestreados

H0= Las abundancias relativas por especie es igual entre las coberturas.

Existen diferencias en la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes con la metodología de transectos y cámaras trampa en los distintos parches de bosque en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas dependiendo del tipo y tamaño de paisaje, es decir, en los fragmentos de bosque con menor grado de conservación y con un menor tamaño, la abundancia de mamíferos será muy reducida en comparación con los parches más conservados y más grandes en donde la abundancia de estas especies será mayor. Por otra parte, se encontrará que las abundancias relativas por especie variarán entre las distintas coberturas.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

- ✓ Evaluar la riqueza y abundancia relativa de especies de mamíferos medianos y grandes en diferentes unidades de paisaje dentro del Corredor Biológico Coraza-Guacamayas, como herramienta para evaluar estrategias de conectividad en el departamento de Sucre.

4.2. ESPECÍFICOS

- ✓ Estimar la diversidad y abundancia relativa de las especies de medianos y grandes mamíferos en diferentes tipos de unidades de paisaje presentes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas.
- ✓ Evaluar el uso de las especies de mamíferos medianos y grandes como herramientas de planificación y así mismo, identificar las especies indicadoras que sirvan para evaluar los estados de conservación de ecosistemas fragmentados.

5. METODOLOGÍA

5.1. ÁREA DE ESTUDIO

El Corredor biológico Coraza-Guacamayas se encuentra ubicado en dos Subregiones del departamento de Sucre: el Golfo de Morrosquillo y los Montes de María. El Golfo de Morrosquillo se encuentra ubicado al norte del departamento de Sucre bordeado por las playas de la misma subregión, y está conformado administrativamente por los municipios de Coveñas, Palmitos, Tolú, Tolúviejo y San Onofre. Los ecosistemas predominantes son el Bosque Seco Tropical y ecosistema de manglar aunque gran parte ha sido modificado y transformado a pasturas, algunas con fines pecuarios, pero en su mayoría está destinado a la protección de sistemas de manglar.

Montes de María se encuentra ubicado en la parte Nororiental del departamento, conformada por los municipios de Sincelejo, Ovejas, Chalpán, Morroa y Colosó. Se caracterizan por la presencia del Bosque Seco tropical y con un paisaje característico de Montaña (Aguilera, 2005).

El departamento de Sucre se caracteriza por tener un clima cálido con temperaturas que oscilan entre 25,5°C y 28,7°C y una precipitación promedio anual que varía entre 1000 mm en el Norte para las zonas menos húmedas, y 2800 mm en las zonas más lluviosas del sur, la humedad relativa promedio varía entre el 83 y el 91% anual (Aguilera, 2005).

El área de estudio la conforman tres tipos de unidades de paisaje en buen estado de conservación llamadas Reserva Forestal de Coraza, Boca de Guacamayas y el Bosque de los Navas, las cuales se encuentran dentro de una matriz transfigurada por los procesos de fragmentación que en los últimos años ha sufrido el corredor a causa de la explotación agrícola (Fig. 1).

Se seleccionaron un total de seis parches potenciales de análisis, manejando dos unidades por cada una de las coberturas, divididas en tres categorías (Conservado, Arbolado y Ripario), siendo estas zonas las que potencialmente brindan la conectividad estructural y funcional entre los nodos principales de conservación (Guacamayas [9°35'54.56" N 75°33'32.51" O], Bosque de los Navas [9°34'07.74" N 75°28'56.68" O] y Colosó [9°33'15.30 N 75°21'18.42" O] (Fig.1). La selección de parches se realizó teniendo en cuenta el tamaño de cada parche dentro de un buffer de cinco kilómetros desde la red de conectividad principal tomando como centro la ruta de menor costo para Jaguar (Fig. 2). No se realizó un muestreo al azar dentro del número de parches ya que debido al avanzado estado de deforestación presente en la zona la ubicación de parches que cumplieran las condiciones requeridas fue limitada.

La selección de los parches de conectividad se llevó a cabo teniendo en cuenta sus características de cobertura y por su facilidad logística. A estos parches se les midió el tamaño y la cercanía de estos a los reservorios de conservación, además variables relacionadas con la presencia de ríos y

estado de conservación (Tabla 1) con el fin de identificar claramente las variables que permiten la presencia de las diversas especies.

Los tipos de coberturas escogidas dentro del marco del paisaje seleccionado en el corredor biológico Coraza-Guacamayas se describen a continuación:

PARCHE CONSERVADO: Se caracteriza por presentar más de un 50% de cobertura de bosques, con muy poco nivel de intervención, presentando poco o nulo uso de ganadería y agricultura

PARCHE ARBOLADO: Es un parche caracterizado por la presencia de unidades transformadas en potreros, presenta árboles muy aislados, es un parche que a pesar de ser utilizado para fines agropecuarios aún cuenta con un 30% de cobertura de bosques.

PARCHE RIPARIO: Caracterizado por la presencia o no de áreas inundables, esta unidad de paisaje generalmente presenta una forma alargada ya que sigue el cauce del río principal.

ÁREA CONSERVADA: Son áreas dedicadas a la conservación bajo la protección y manejo de CARSUCRE.



Figura 1. Área de estudio indicando la ubicación de las tres zonas de conservación (rojo) y los parches principales de la jurisdicción de CARSUCRE, los parches seleccionados y trabajados (amarillo) en el corredor biológico Coraza-Guacamayas. Fuente: Google Earth

Tabla 1. Características de los Parches seleccionados dentro del Área de paisaje del Corredor Coraza-Guacamayas en Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Sucre

Tratamiento	Sector	Tamaño (Metros ²)	Cercanía Área Conservada Izquierda	Cercanía Área Conservada Derecha	Presencia de río	Coordenada geográfica
Arbolado	A	420.414	588,02	3.482,50	Si	9°36'15.24" N 75°31'54.83" O
Ripario	A	1.213.764	1.417,41	206,93	Si	9°34'13.20" N 75°31'12.80" O
Conservado	A	1.416.943	3.726,58	232,69	Si	9°33'21.44" N 75°30'33.50" O
Ripario	B	542.509	201,80	6.349,48	Si	9°33'42.70" N 75°27'46.31" O
Arbolado	B	666.637	835,93	6.623,11	Si	9°33'14.30" N 75°27'35.94" O
Conservado	B	300.168	5.060,54	1.355,06	No	9°34'11.07" N 75°24'08.56" O

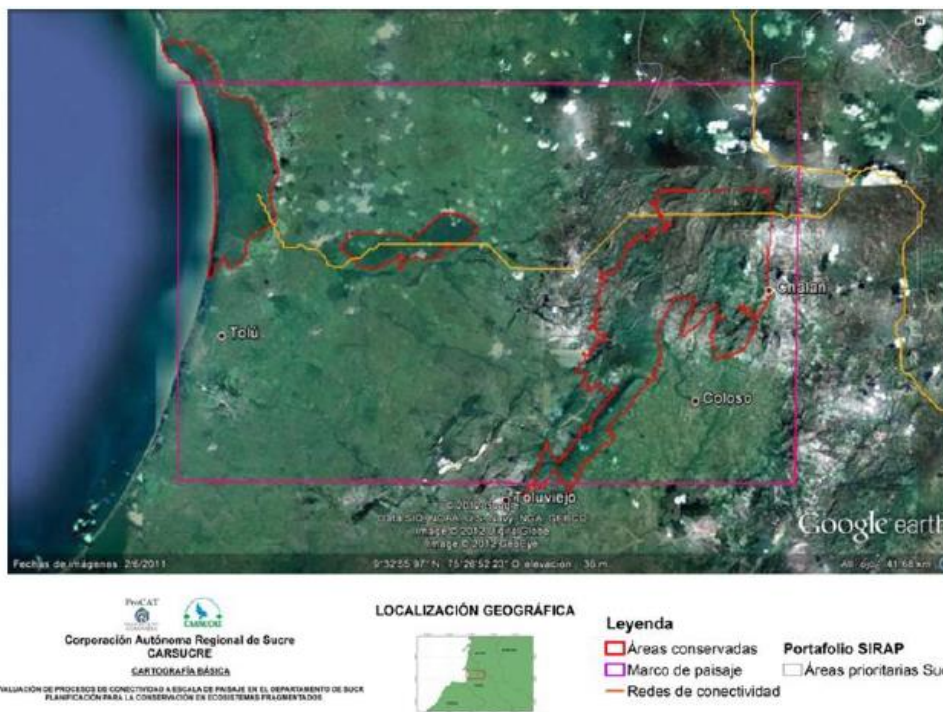


Figura 2. Imagen de Google Earth mostrando la ubicación de las tres zonas de conservación principales de la jurisdicción de CARSUCRE, el marco de paisaje manejado y la ruta de conectividad de menor costo para Jaguar (*Panthera onca*)

5.2 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la selección de los parches que conectan con el corredor se trabajó con el programa Google Earth pro, ya que como herramienta cartográfica resulta muy eficaz para la realización de planes de conservación y la selección de sitios donde se trabajará (Portillo y Sánchez, 2010), también es muy útil para la realización de análisis espaciales, estudio de distribución de unidades de paisajes rurales y urbanos (Williams et al. 2006, López -Royo *et al.* 2009).

Google Earth se utilizó para seleccionar las unidades de paisajes que estuvieran en un buen estado de conservación dentro del área tomando como referencia el marco del paisaje diseñado (Fig.1). La selección de las unidades de paisaje se dividieron de acuerdo a los tipos de coberturas descritas anteriormente.

5.2.1 FASE DE CAMPO

METODOLOGÍA DE TRABAJO EN CAMPO PARA EL MUESTREO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES

Se llevó a cabo un muestreo de cuatro meses en el departamento de Sucre, en los municipios de Tolú, Tolú viejo, y Colosó; con cuatro salidas de campo de 15 días de duración los meses de Diciembre de 2011, Enero, Febrero y Marzo de 2012. Para conocer la riqueza y abundancia de mamíferos medianos y grandes se instalaron cámaras trampa y se hicieron censos a través de transectos que se distribuyeron en las coberturas seleccionadas.

5.2.2 Cámaras trampa: Se utilizaron en total 12 cámaras trampa marca Bushnell Trophy Cam. Se ubicaron cuatro cámaras por coberturas sujetas al tronco de un árbol, a 40 o 50 cm del suelo sobre caminos y zonas utilizadas por los animales (Fig. 3). Para esto se seleccionaron los sitios que estuvieron cerca de un afluente hídrico y con presencia de huellas y rastros para una mayor efectividad de capturas (Balaguera-Reina *et al.*, 2010). Se registró la ubicación de cada cámara trampa con un GPS marca Garmin 60 Csx. Cada cámara se programó para que tomara tres fotos con un intervalo de 60 segundos (Karanth & Nichols 2000, Castaño-Urbe *et al.* 2010b).

5.2.3 Transectos: En cada una de las coberturas se delimitaron dos transectos de 1 Km de longitud por 4 m de ancho para la observación de huellas, rastros y avistamientos de las especies de medianos y grandes mamíferos. Estos datos se registraron en formatos para su posterior análisis (Anexo 1). La técnica consiste en la búsqueda de huellas y fecas de las especies, escuchar sus vocalizaciones, identificar comederos, madrigueras y hozaderos (Aranda, 2000). Para cada registro se tuvo en cuenta la especie, número de individuos, la ubicación y el tipo de registro.



Figura 3. Cámara trampa Bushnell Trophy Cam instalada para el muestreo de mamíferos medianos y grandes

5.2.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.2.4.1 ÍNDICE DE LA ABUNDANCIA RELATIVA

El índice de la abundancia relativa identifica las especies que por su baja representatividad dentro de la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales, identifica los cambios en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia o en la dominancia de las especies (Moreno, 2001).

Dicho lo anterior, es importante destacar que este índice revela cambios o tendencias poblacionales, más no da información del actual tamaño de las poblaciones silvestres (Crawford, 1991).

Para obtener el índice de abundancia relativa de cada especie se utilizaron las siguientes formulas dependiendo la metodología implementada:

Para la metodología de cámaras trampa el índice de abundancia relativa se estima de la siguiente forma:

$$I = \frac{\# \text{ decapturas}}{\text{esfuerzo (nochestrampa)}} * 100$$

Donde I= abundancia relativa, # de capturas corresponde al número de eventos positivos, es decir, la fotografía de una especie, manejando intervalos de 30 minutos entre las fotografías para evitar sobreestimar el número de especies contando varias veces la misma. La unidad de esfuerzo corresponde a noches trampa. Los datos de abundancia relativa se estandarizaron a 100 noches trampa para obtener valores entre 0 y 1 y facilitar su representación gráfica (Karanth & Nichols 2002; Villalobos, 2005), además el esfuerzo de muestreo en cada una de las unidades de paisaje muestreadas fue diferente, optando así por la estandarización de los datos de abundancia relativa. Para los transectos el índice de abundancia relativa se calculó relacionando el número de indicios por especie registradas, dividido por la longitud del transecto (Carrillo *et al.* 2000). Para el análisis se consideran a las huellas o rastros a lo largo del transecto como un avistamiento (Orejuela & Jiménez 2004).

Para la metodología con transectos se utilizó el índice de abundancia relativa:

$$I = \frac{\# \text{ de indicios}}{\text{Unidad de esfuerzo}} * 1$$

Donde I= abundancia relativa, # de indicios corresponde al número de indicios como huellas, heces, avistamientos, restos de animales, madrigueras, y la unidad de esfuerzo corresponde a los kilómetros recorridos en el transecto. Los datos se estandarizaron 1 Km.

Para la comparación de las abundancias relativas de las dos metodologías implementadas se llevaron a cabo cálculos de la tasa de captura, riqueza y abundancia relativa tanto de cámaras trampa como de transectos en cada una de las coberturas seleccionadas.

La distribución de las abundancias relativas con ambas metodologías no sigue una distribución normal (Shapiro-Wilks W=0,43, P<0,0001), por lo que para las comparaciones se realizaron pruebas no paramétricas.

Para la comprobación de las hipótesis planteadas se realizaron pruebas Kruskal-Wallis y para la medición de la riqueza se estimaron índices de uniformidad de Shannon, Simpson y Berger-Parker utilizando el programa estadístico INFOSAT. Así mismo, se realizaron pruebas multivariadas como análisis de componentes principales y análisis de conglomerados con el estimador de distancia Euclidiana por encadenamiento promedio.

5.2.4.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Índice de Shannon: Se calcula como:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Siendo P_i la abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001)

Este índice se basa en suponer que en una comunidad la heterogeneidad de las especies se da por el número de las especies presentes y de su abundancia relativa (Balzarini *et al*, 2008), además este índice predecirá a que especie pertenecerá un individuo escogido aleatoriamente de una muestra bajo el supuesto de que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra (Moreno, 2001, Magurran 1988).

Índice de Simpson: Propone que una medida intuitiva de la diversidad de una población se da por la probabilidad de que dos individuos tomados independientemente de una población pertenezcan a la misma especie (Moreno, 2001) Se calcula como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

P_i = Abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001)

Este índice varía entre $1/r$ (menor concentración o máxima diversidad posible con r especies) y uno (mayor concentración o mínima dispersión cuando una especie domina la comunidad) (Balzarini *et al*, 2008).

Índice de Berger-Parker: Este índice toma en cuenta solo la especie más abundante. (Balzarini *et al* 2008). Se calcula como:

$$d = \frac{N_{\max}}{N}$$

Dónde:

N_{\max} es el número de individuos en la especie más abundante. Un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia (Magurran, 1988)

5.2.4.3 ANÁLISIS MULTIVARIADOS

Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio: Utilizando distancia euclidiana nos indica el patrón de similitud entre las diferentes coberturas

Análisis de componentes principales: Es una técnica estadística exploratoria que se basa en la síntesis de información, o la reducción del número de variables. Este análisis ayudó a identificar las diferentes asociaciones de las especies a las coberturas Parche Arbolado, Parche Ripario, Parche Conservado y Área conservada.

6. RESULTADOS

6.1. Riqueza y Abundancia Relativa de Mamíferos medianos y grandes con ambas metodologías

Durante todo el estudio con ambas metodologías se obtuvo un total de 18 especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes a ocho órdenes y 17 familias, siendo los órdenes Carnivora y Rodentia los más representativos con cinco y cuatro familias respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Ordenes, número de familia y especies reportadas durante todo el estudio en el corredor biológico Coraza-Guacamayas con las dos metodologías.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
Carnivora	5	5
Rodentia	4	4
Pilosa	2	2
Cingulata	1	1
Didelphimorphia	1	2
Artiodactyla	1	1
Primates	2	2
Lagomorpha	1	1

6.2. Riqueza y abundancia relativa de Mamíferos medianos y grandes por la metodología de cámaras trampa

Para la metodología de cámaras trampa el esfuerzo de muestreo para las cuatro coberturas (Área conservada, Ripario, Arbolado, Conservado) fue de 1145 noches trampa, durante cuatro meses de muestreo en el corredor biológico Coraza-Guacamayas. Se obtuvo un total de 487 capturas de mamíferos medianos y grandes, con una riqueza total de 16 especies pertenecientes a ocho órdenes y 14 familias, siendo el orden Carnivora el más representativo con cinco familias y cinco especies, , seguido del orden Rodentia con cuatro familias y cuatro especies y el orden Primates con dos familias y dos especies, siendo los órdenes Pilosa, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha y Artiodactyla los menos representativos con una familia y una especie cada uno.

La abundancia relativa total para las cuatro coberturas fue de 42,5 capturas/100 noches trampa, siendo el orden Carnivora el que obtuvo la mayor abundancia en las cuatro coberturas con una tasa de 19,2 capturas/100 noches trampa, seguida del orden Didelphimorphia con 11,7 capturas/100 noches trampa y Rodentia con 6,20 capturas/100 noches trampa.

Los órdenes Pilosa con 2,97 capturas/100 noches trampa, Cingulata con 1,57 capturas/100 noches trampa, Artiodactyla con 0,35 capturas/100 noches trampa, Primates con 0,09 capturas/100 noches trampa y Lagomorpha con 0,44 capturas/100 noches trampa obtuvieron los menores valores de abundancia relativa en las cuatro coberturas (Tabla 3).

Tabla 3. Capturas, riqueza y abundancia relativa por orden de los mamíferos medianos y grandes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas por la metodología de cámaras trampa

ORDEN	CAPTURAS	%	RIQUEZA	%	ABUNDANCIA RELATIVA	% TOTAL
Carnivora	220	45,2	5	31,25	19,21	45,2
Rodentia	71	14,6	4	25	6,20	14,6
Pilosa	34	7,0	1	6,25	2,97	7,0
Cingulata	18	3,7	1	6,25	1,57	3,7
Didelphimorphia	134	27,5	2	12,5	11,70	27,5
Artiodactyla	4	0,8	1	6,25	0,35	0,8
Primates	1	0,2	1	6,25	0,09	0,2
Lagomorpha	5	1,0	1	6,25	0,44	1,0

6.2.1 Abundancia relativa de Mamíferos medianos y grandes en las coberturas estudiadas de acuerdo al esfuerzo de muestreo

Área conservada: En esta cobertura la especie más abundante fue *Leopardus pardalis* con una abundancia relativa de 12,5 capturas/100 noches trampa, seguido de *Dasyprocta punctata* (Anexo 4) con 11,8 capturas/100 noches trampa, *Procyon* sp con 9,9 capturas/100 noches trampa y *Cercopithecus thous* con 8,7 capturas/100 noches trampa (Figura 5) *Conepatus semistriatus*, *Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasyopus novemcinctus*, *Sciurus granatensis* y *Eira barbara* fueron las especies menos abundantes en este tratamiento (Figura 4a). (Ver anexos)

Parque Ripario: *Didelphis marsupialis* fue la especie con la mayor abundancia relativa en esta cobertura con 20,43 capturas/100 noches trampa, seguida de *Procyon* sp con 9,13 capturas/100 noches trampa, *Leopardus pardalis* con 6,52 capturas/100 noches trampa y *Tamandua mexicana* con 6,09 capturas/100 noches trampa. Las especies menos abundantes fueron *Sciurus granatensis* con 3,04 capturas/100 noches trampa, *Sylvilagus* sp con 1,74 capturas/100 noches trampa, *Dasyopus novemcinctus* con 1,30 capturas/100 noches trampa, *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata* y *Conepatus semistriatus* con 0,43 capturas/100 noches trampa (Figura 4b).

Parque Arbolado: Las mayores abundancias en esta cobertura estuvieron representadas por *Didelphis marsupialis* con 15,12 capturas/100 noches trampa, *Procyon* sp con 6,69 capturas/100 noches trampa y *Leopardus pardalis* con 6,40 capturas/100 noches trampa. *Cerdocyon thous* tuvo una abundancia relativa de 3,49 capturas/100 noches trampa y *Sciurus granatensis* con 3,20 capturas/100 noches trampa. *Mazama americana*, *Tamandua mexicana*, *Cebus capucinus*, *Heteromys* sp y *Dasyprocta punctata* fueron las especies menos abundantes en esta cobertura (Figura 4c).

Parque Conservado: En esta cobertura *Didelphis marsupialis* tuvo la mayor abundancia relativa con 12,34 capturas/100 noches trampa, seguida de *Procyon* sp con 5,52 capturas/100 noches trampa, *Conepatus semistriatus* con 5,19 capturas/100 noches trampa y *Tamandua mexicana* con 3,25 capturas/100 noches trampa. Las menores abundancias estuvieron representadas por *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Sciurus granatensis*, *Sylvilagus* sp, *Dasyopus novemcinctus* y *Marmosa* sp (Figura 4d).

Por otra parte, la mayor riqueza de especies estuvo en la cobertura Parque Conservado con 13 especies, seguida del Área Conservada y Parque Arbolado con 11 especies y por último el Parque Ripario con 10 especies.

La Taira (*Eira barbara*) fue una especie exclusiva de las coberturas Área Conservada y Parque Conservado, al igual que el Conejo (*Sylvilagus* sp) el cual solo se registró en los Parches Ripario y Conservado y la Marmosa (*Marmosa* sp) fue exclusiva para la cobertura Parque Conservado. El Venado (*Mazama americana*), el Ratón de campo (*Heteromys* sp) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*) solo se registraron en los Parches Arbolados por esta metodología (Anexo 3).

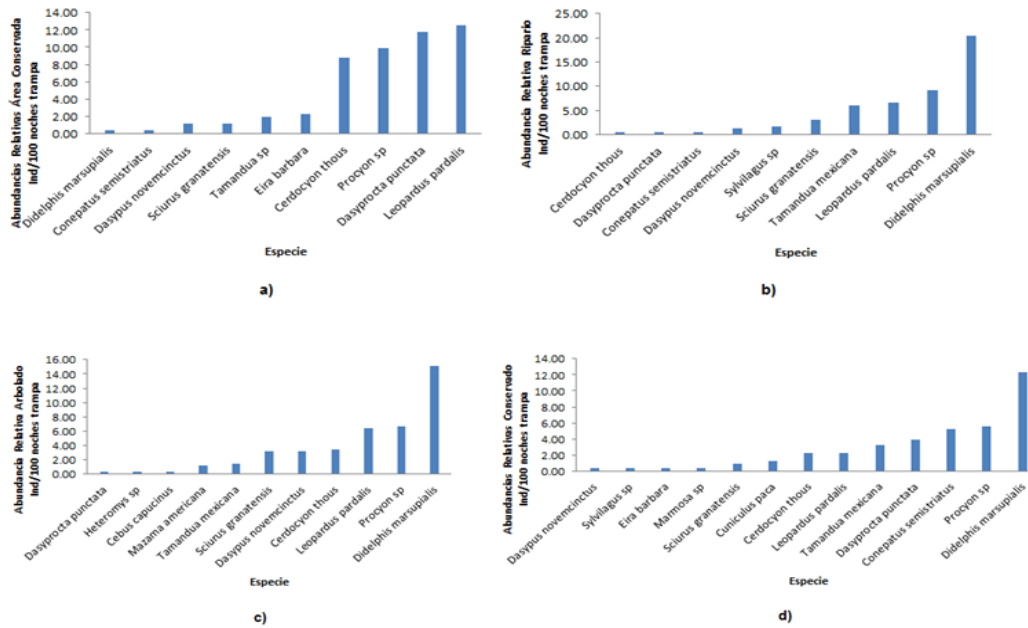


Figura 4. Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes en las cuatro coberturas **a)** Área conservada **b)** Ripario **c)** Arbolado **d)** Conservado, por la metodología de cámaras trampa



Figura 5. Fotografía de un Ocelote (*Leopardus pardalis*), una de las especies más abundantes durante todo el estudio en el corredor biológico Coraza-Guacamayas.

En cuanto a la diversidad y dominancia de cada una de las coberturas se observa que el Parche Conservado presentó el índice de riqueza de Shannon más alto con una valor de 1,86, seguido de

los parches Arbolados y Área Conservada con valores de 1,83, indicando que las coberturas no son altamente diversas, con base en los valores de abundancia relativa de las especies. Así mismo, la cobertura más dominante en cuanto a la abundancia de las especies fue el Parche Conservado, seguido de los Parches Arbolados y Riparios, evidenciando el supuesto de que cuando un ecosistema es altamente dominante, al mismo tiempo es poco diverso (Moreno, 2001) (Tabla 4).

Tabla 4. Índices de diversidad de Shannon, Simpson, Berger-Parker, calculados por coberturas por la metodología de cámaras trampa.

Tratamiento	Shannon	Simpson	Ber-Par
Área Conservada	1,83	0,19	0,23
Parche Ripario	1,72	0,22	0,37
Parche Arbolado	1,83	0,21	0,39
Parche Conservado	1,86	0,23	0,42

Durante todo el estudio, en promedio la especie *Didelphis marsupialis* fue la especie más abundante en los Parches Riparios (18.8 individuos/100 noches trampa), Conservados (18.8 individuos/100 noches trampa) y Arbolados (16.7 individuos/100 noches trampa), por el contrario, en el Área Conservada su abundancia fue muy baja (0.33 individuos/100 noches trampa).

Seguida de la especie *Didelphis marsupialis*, se encuentra *Cerdocyon thous*, el cual tuvo altos valores en su abundancia relativa promedio en el Área conservada (11.3 individuos/100 noches trampa), seguido de los Parches Conservados (1,6 individuos/ 100 noches trampa), Parches Arbolados (5 individuos/100 noches trampa) y Parches Riparios (0,29 individuos/100 noches trampa).

Leopardus pardalis tuvo su mayor abundancia en el Área Conservada (11.7 individuos/ 100 noches trampa), seguido de los Parches Riparios (6.98 individuos/100 noches trampa), Parches Arbolados (5,10 individuos/100 noches trampa), siendo menos abundante en los Parches Conservados (2.21 individuos/100 noches trampa).

La abundancia relativa promedio de *Procyon* sp fue similar en cada uno de los parches muestreados, siendo el Área Conservada (9.94 individuos/100 noches trampa) el sitio donde se obtuvo la mayor abundancia promedio, seguido de los Parches Riparios (8.88 individuos/ 100 noches trampa), Parches Conservados (7.34 individuos/ 100 noches trampa) y Parches Arbolados (6.68 individuos/100 noches trampa). (Fig. 5)

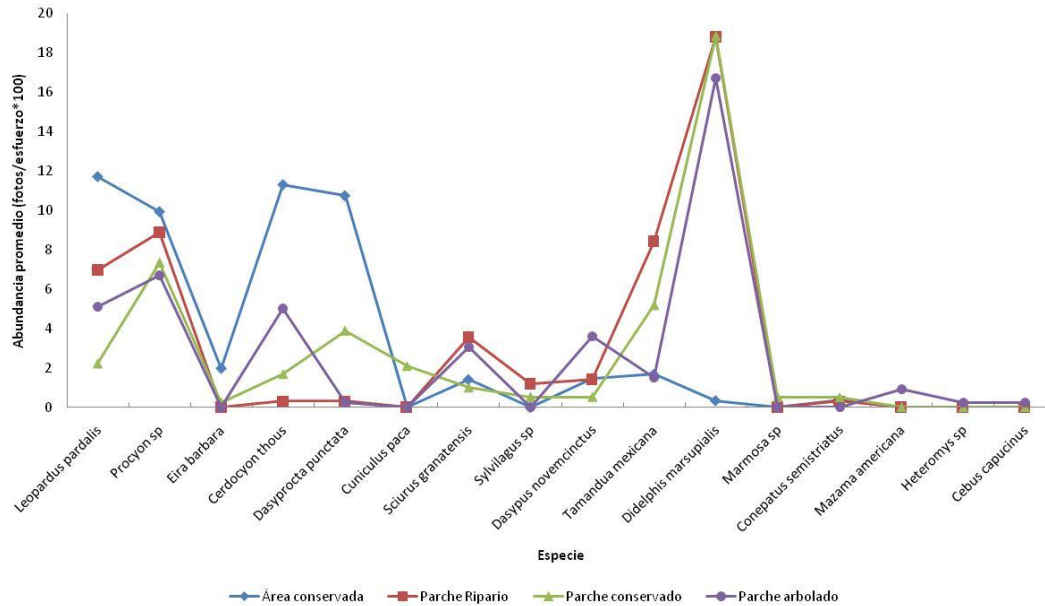


Figura 6. Abundancia relativa promedio durante todo el estudio por especies por la metodología de cámaras trampa

6.2.2. Análisis multivariados por la metodología de cámaras trampa

La similitud de las abundancias relativas entre las especies, se observó por medio de un análisis de conglomerados, en el cual se observa que las especies *Procyon sp* y *Leopardus pardalis*, *Dasyprocta punctata* y *Cerdocyon thous*, *Sciurus granatensis* y *Dasyopus novemcinctus*, *Marmosa sp* y *Conepatus semistriatus*, *Heteromys sp* y *Cebus capucinus* fueron las que tuvieron mayor similitud; mientras que *Didelphis marsupialis* fue la especies que tuvo la abundancia relativa más disímil con respecto a las demás. (Fig. 7)

- **Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio**

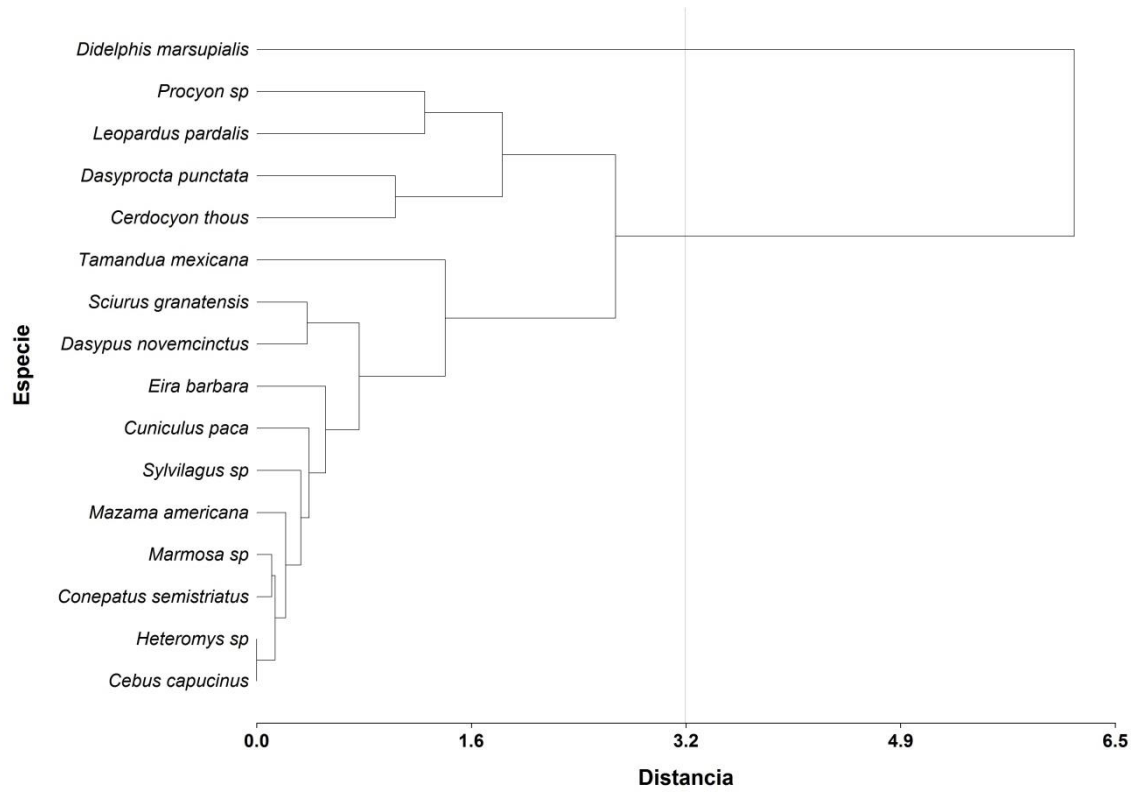


Figura 7. Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de las especies de mamíferos medianos y grandes en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas

El análisis de conglomerados permitió identificar que las coberturas Parches Riparios y Parches Conservados fueron los más similares, siendo el más disímil los Parches Arbolados (Fig. 8).

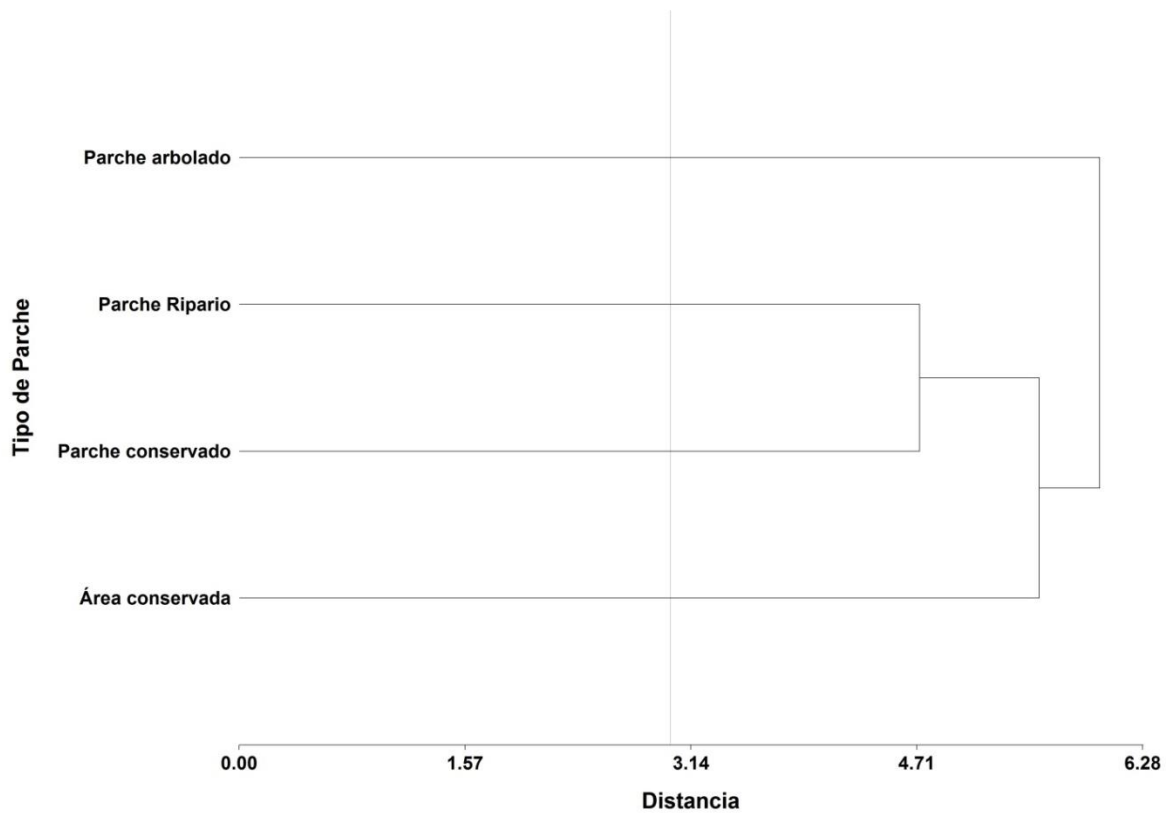


Figura 8. Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de la abundancias relativa de los mamíferos en todas las coberturas del Corredor Biológico Coraza Guacamayas.

Mediante el análisis de componentes principales se identificó una relación entre los parches y las especies de mamíferos presentes. En cuanto al ensamblaje de mamíferos que albergan se puede decir que en las coberturas Parche Arbolado y Parche Ripario se observa una clara semejanza, ya que en estas dos la composición de la comunidad de mamíferos es incompleta por la ausencia de Carnívoros y Mesocarnívoros, observando que dicho ensamblaje se encuentra dominado por especies folívoras como el venado (*Mazama americana*) y el conejo (*Silvilagus* sp), frugívoras como el mono cariblanco (*Cebus capucinus*), la ardilla (*Sciurus granatensis*) y el ratón de campo (*Heteromys* sp), insectívora como el armadillo (*Dasyus novemcinctus*) y Omnívora como la chucha (*Didelphis marsupialis*). En cuanto a las coberturas Parche conservado y Área Conservada se observa una clara dominancia de las especies de mesocarnívoros como el mapurito (*Conepatus semistriatus*), la tayra (*Eira barbara*), el zorro perro (*Cerdocyon thous*), el ocelote (*Leopardus*

pardalis) y el mapache (*Procyon* sp) formando un ensamblaje casi completo con especies frugívoras, folívoras e insectívoras (Figura 9).

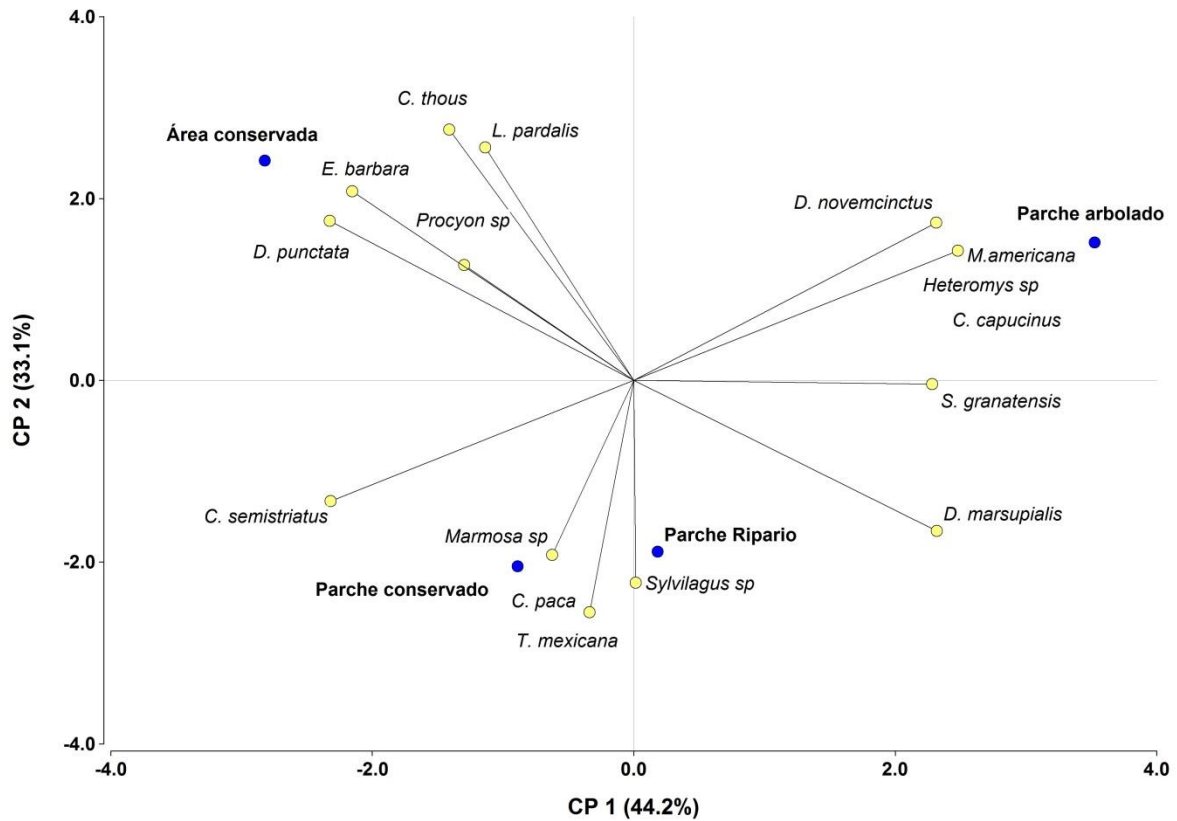


Figura 9. Análisis de componentes principales de las abundancias de las especies de todos los sitios en el Corredor Biológico Coraza Guacamaya por la metodología de cámaras trampa

6.3 Riqueza y abundancia relativa de Mamíferos medianos y grandes por la metodología de Transecto

El esfuerzo de muestreo por esta metodología fue de 10,9 Km recorridos en las cuatro coberturas, durante cuatro meses de muestreo, con esta metodología se obtuvo un total de 338 rastros de mamíferos medianos y grandes, con una riqueza de 12 especies pertenecientes a siete órdenes y 13 familias. Con esta metodología se obtuvo que el orden Carnivora y Rodentia estuvieron representados por tres familias y tres especies, seguido de los órdenes Pilosa y Primates con dos familias y dos especies cada uno, siendo los órdenes Didelphimorphia, Cingulata y Lagomorpha los menos representativos con una familia y una especie cada uno.

La abundancia relativa total para los cuatro sitios fue de 18,17 individuos/Km recorrido. El orden Carnivora obtuvo el mayor índice de abundancia relativa con 13,23 Individuos/Km recorrido,

seguido del orden Rodentia con 2,58 individuos/Km recorrido y Primates con un índice de 1,56 individuos/Km recorrido. Los órdenes Didelphimorphia, Pilosa, Lagomorpha y Cingulata obtuvieron los menores índices de abundancia relativa para las cuatro coberturas estudiadas (Tabla 5).

La distribución de las abundancias relativas con esta metodología no sigue una distribución normal (Shapiro-Wilks $W=0,43$; $P<0,0001$), por lo que para las comparaciones se realizaron pruebas no paramétricas.

Tabla 5. Número de rastros, Riqueza y abundancia relativa por orden de mamíferos medianos y grandes en el corredor biológico Coraza-Guacamayas por la metodología de transectos

ORDEN	RASTROS	%	RIQUEZA	%	ABUNDANCIA RELATIVA	% TOTAL
Carnivora	246	72,8	3	25	13,23	72,8
Rodentia	48	14,2	3	25	2,58	14,2
Didelphimorphia	7	2,1	1	8,33	0,38	2,1
Primates	29	8,6	1	8,33	1,56	8,6
Pilosa	5	1,5	2	16,67	0,27	1,5
Lagomorpha	2	0,6	1	8,33	0,11	0,6
Cingulata	1	0,3	1	8,33	0,05	0,3

6.3.1 Abundancia relativa de Mamíferos medianos y grandes en las coberturas estudiadas de acuerdo al esfuerzo de muestreo

Área conservada: Con un índice de abundancia relativa de 4,90 individuos/Km recorrido el mapache (*Procyon sp*) (Fig. 10) fue la especie más abundante en esta cobertura, seguida de la Guartinaja (*Cuniculus paca*), la ardilla (*Sciurus granatensis*) y el armadillo (*Dasybus novemcinctus*) con un índice de 1,36 individuos/km recorrido. Las especies menos abundantes fueron el ocelote (*Leopardus pardalis*) con 1,09 individuos/Km recorrido, el zorro perro (*Cerdocyon thous*) con 0,54 individuos/Km recorrido y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) con 0,27 individuos/ Km recorrido (Figura 11a).



Figura 10. Huellas del Mapache (*Procyon* sp) registrada en la cobertura Área conservada

Parque Ripario: Al igual que en el Área conservada, el mapache (*Procyon* sp) obtuvo el mayor índice de abundancia relativa con 23,33 individuos/km recorrido, seguido del ocelote (*Leopardus pardalis*) con un índice de abundancia de 2,67 individuos/Km recorrido, el ñeque (*Dasyprocta punctata*) con 2,44 individuos/ Km recorrido y el mono aullador (*Alouatta seniculus*) con 2,00 individuos/Km recorrido. El zorro perro (*Cerdocyon thous*), la ardilla (*Sciurus granatensis*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), la chucha (*Didelphis marsupialis*) y el conejo (*Sylvilagus* sp) fueron las menos abundantes en este Parque (Figura 11b).

Parque Arbolado: El mapache (*Procyon* sp) obtuvo una abundancia relativa de 6,47 individuos/Km recorrido, siendo la especie más abundante, seguido del mono aullador (*Alouatta seniculus*) con 3,14 individuos/Km recorrido. EL ocelote (*Leopardus pardalis*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*), la guartinaja (*Cuniculus paca*), la ardilla (*Sciurus granatensis*), el oso perezoso (*Bradypus variegatus*), la chucha (*Didelphis marsupialis*), el conejo (*Sylvilagus* sp) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*) obtuvieron las abundancias más bajas (Figura 11c).

Parque Conservado: Al igual que las tres coberturas anteriores, el mapache (*Procyon* sp) fue la especie más abundante en este parque con 7,55 individuos/Km recorrido, seguida del ñeque (*Dasyprocta punctata*) con una abundancia de 2,26 individuos/Km recorrido. Otras especies como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el zorro perro (*Cerdocyon thous*), la guartinaja (*Cuniculus paca*), la ardilla (*Sciurus granatensis*), el mono aullador (*Alouatta seniculus*) y la chucha (*Didelphis marsupialis*) tuvieron abundancias muy bajas (Figura 11d).

Por medio de esta metodología, la cobertura con la mayor riqueza de especies fue el parche Arbolado con una riqueza de 10 especies, seguido del parche Ripario con nueve especies, el parche Conservado con ocho y el tratamiento Área Conservada con siete especies.

El oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) solo se registró en las coberturas Parche Ripario y Área Conservada, el oso perezoso (*Bradypus variegatus*) fue una especie exclusiva del Parche Arbolado, el conejo (*Sylvilagus sp*) solo se registró en los coberturas Parche Ripario y Parche Arbolado. El armadillo (*Dasyurus novemcinctus*) fue una especie exclusiva para el Área Conservada por la metodología de transectos. (Figura 11).

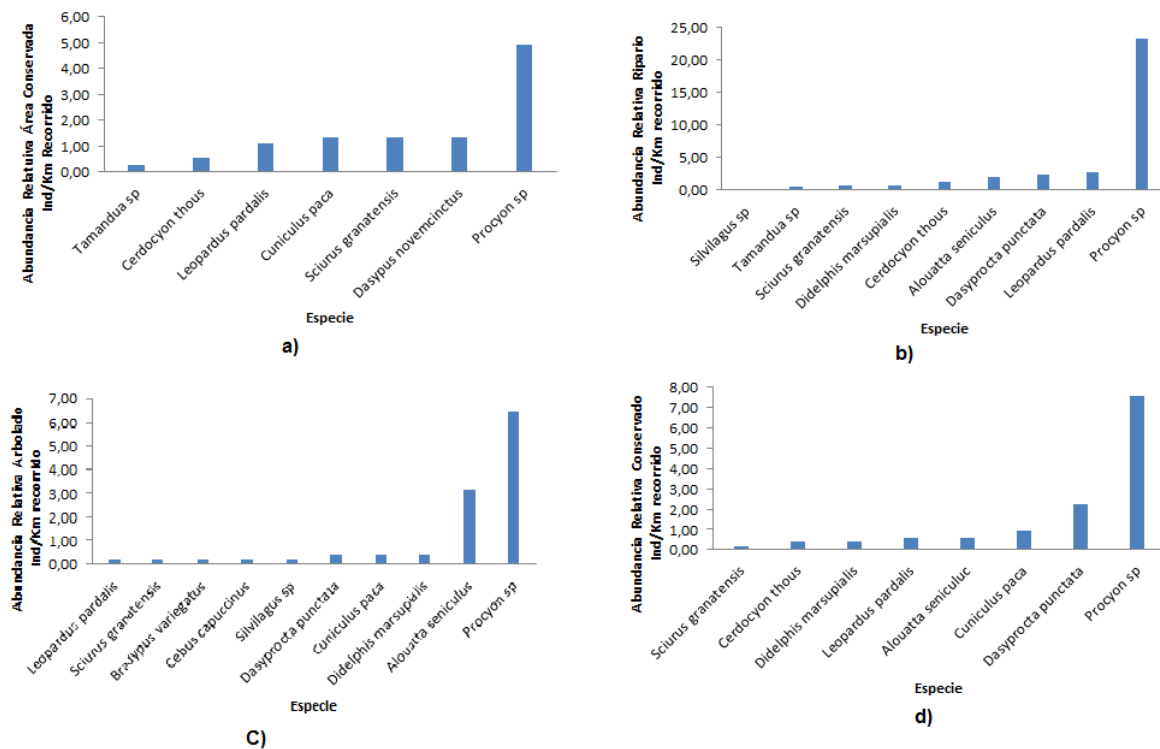


Figura 11. Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes en las cuatro coberturas **a)** Área conservada **b)** Ripario **c)** Arbolado **d)** Conservado, por la metodología de transectos.

La cobertura más diversa por la metodología de transectos fue el Parche Conservado con un valor de 1,39, seguido de los Parches Arbolados con 1,38 y el Área Conservada con un valor de 1,36. Así mismo la cobertura que presentó altos niveles de dominancia de especies fueron los Parches Riparios, seguido de los Conservados y el Área conservada. Se observa que las coberturas estuvieron poco diversas peros si tuvieron altos índices de dominancia de especies (Tabla 6).

Tabla 6. Índices de diversidad de Shannon, Simpson y Berger-Parker, calculados por coberturas por la metodología Transectos.

Tratamiento	Shannon	Simpson	Ber-Par
Área Conservada	1,36	0,35	0,57
Parque Ripario	1,25	0,46	0,67
Parque Arbolado	1,38	0,36	0,54
Parque Conservado	1,39	0,36	0,58

Durante todo el estudio por la metodología de transectos, la especie *Procyon sp* fue la especie más abundante en los parches Riparios (20.8 rastros/Km recorrido), seguidos del Área conservada (7,86/Km recorrido), Parches Conservados (7,42 rastros /Km recorrido) y Parches Arbolados (6,76 rastros/Km recorrido).

Seguida de *Procyon sp*, la especie *Alouatta seniculus* tuvo la mayor abundancia relativa promedio en los Parches Arbolados (3.36 rastros/Km recorrido), seguido de los Parches Riparios (2,04 rastros/ km recorrido) y Parches Conservados (0.68 rastros/Km recorrido).

La tercera especie más abundante en todo el estudio por medio de esta metodología fue *Dasyprocta punctata*, la cual obtuvo su mayor abundancia en los Parches Riparios (2.42 rastros/Km recorrido), seguido de los parches Conservados (2.25 rastros/km recorrido) y los Parches Arbolados (0,47 rastros/Km) (Fig. 12).

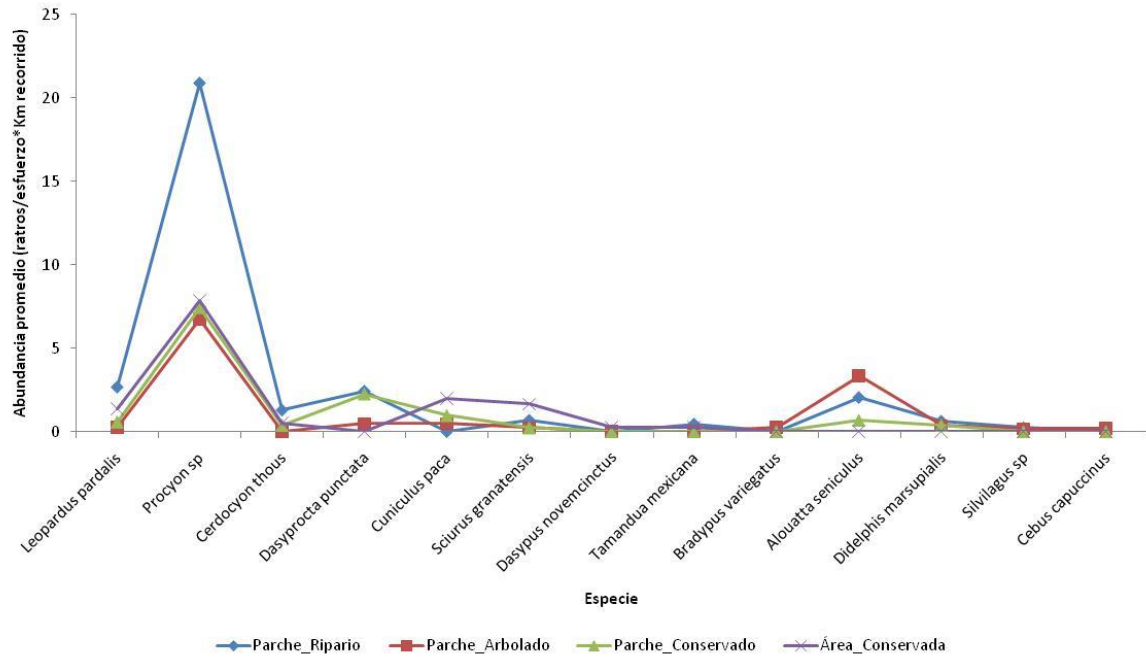


Figura 12. Abundancia relativa promedio durante todo el estudio por especies de mamíferos medianos y grandes por la metodología de Transectos

6.3.2 Análisis multivariados para la metodología de transectos

A nivel de especies se encontró que las abundancias relativas de *Bradypus variegatus* y *Cebus capuccinus* fueron las más relacionadas usando la metodología de transectos, siendo más disímil la abundancia relativa de *Alouatta seniculus* y *Procyon sp* con esta metodología (Figura 13).

Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio

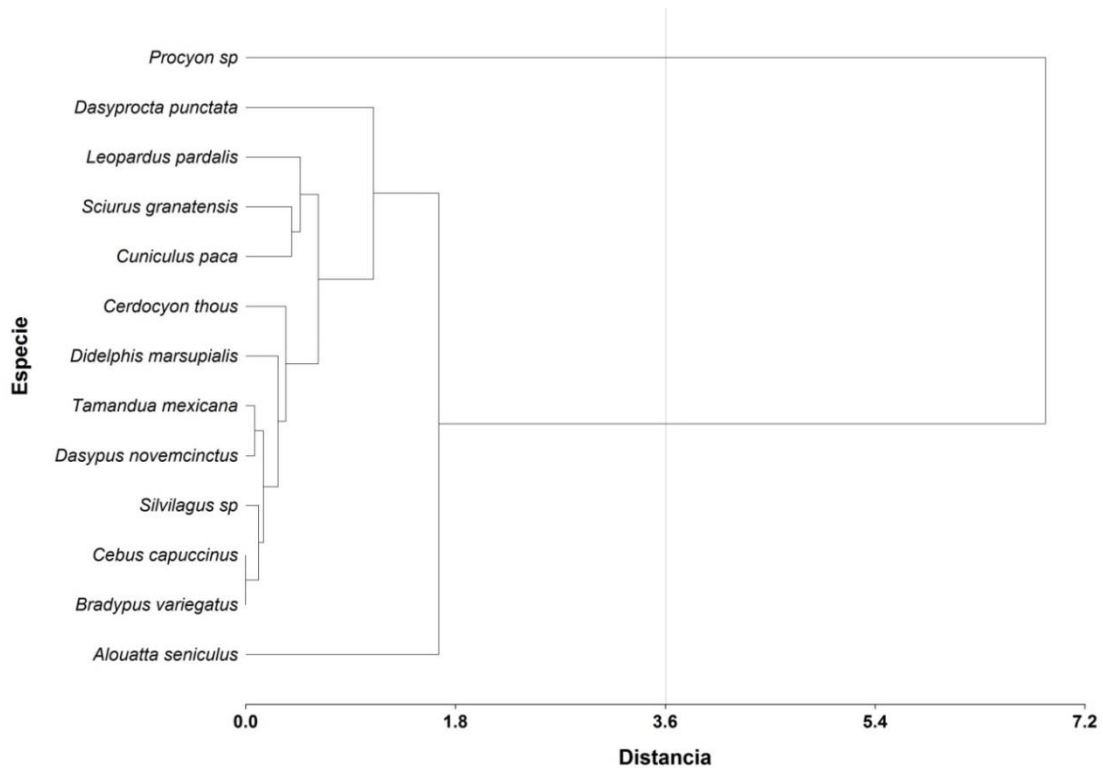


Figura 13. Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia Euclideana de las especies de mamíferos medianos y grandes en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos

Por medio de un análisis de conglomerados se analizó la similitud entre las coberturas, encontrándose que para transectos los parches más similares son los Conservados y los Arbolados, mientras que el Parche Ripario fue el más disímil (Fig. 14).

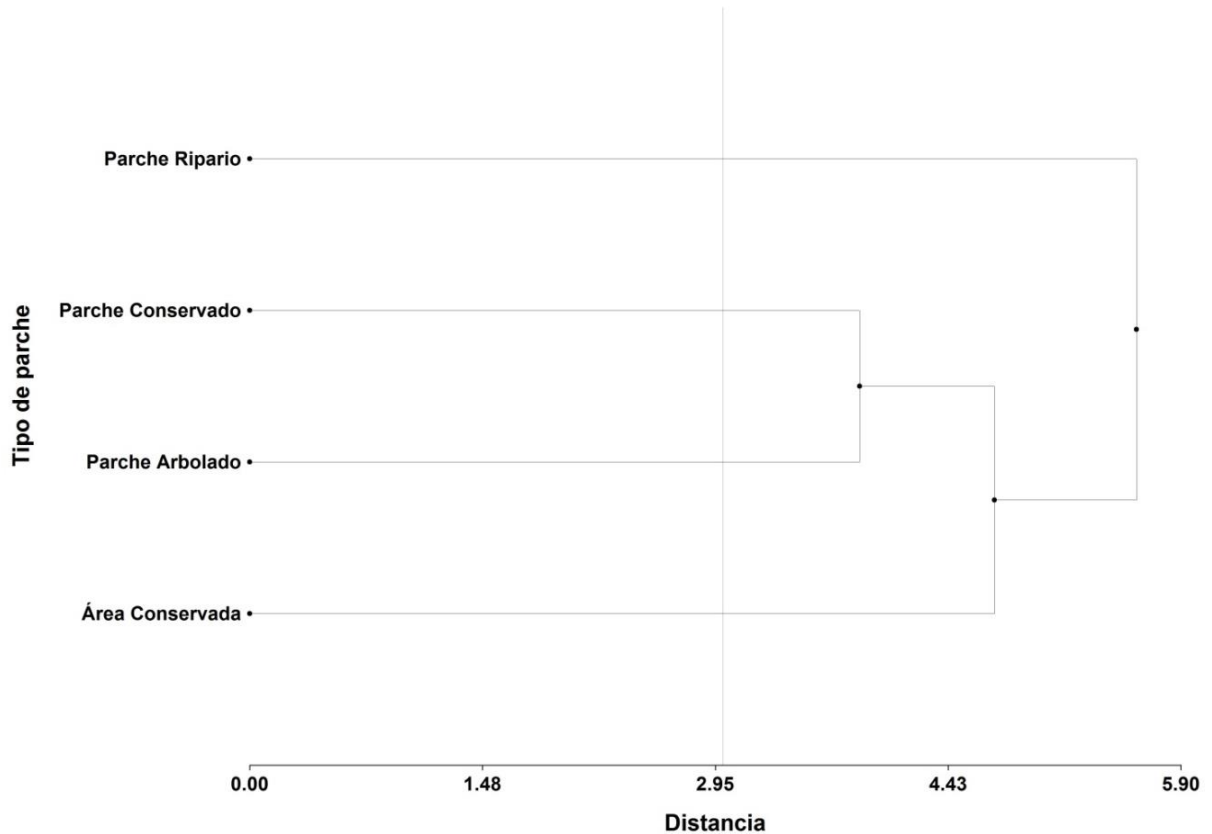


Figura 14. Análisis de conglomerados por encadenamiento promedio con distancia euclídeana de todas las coberturas muestreadas del Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos.

Las especies mono cariblanco (*Cebus capuccinus*) y oso perezoso (*Bradypus variegatus*) están más significativamente asociadas a los Parches Conservados y Arbolados, al igual que la guartinaja (*Cuniculus paca*) y el armadillo (*Dasybus novemcinctus*) con el Área Conservada. Mientras que las especies mono cotudo (*Alouatta seniculus*), la chucha (*Didelphis marsupialis*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*), el conejo (*Sylvilagus* sp) y el mapache (*Procyon* sp) tuvieron una alta asociación con los parches Riparios. Por otro lado, la ardilla (*Sciurus granatesis*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el zorro perro (*Cerdocyon thous*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) no están significativamente asociados a ninguna de las coberturas (Figura 15).

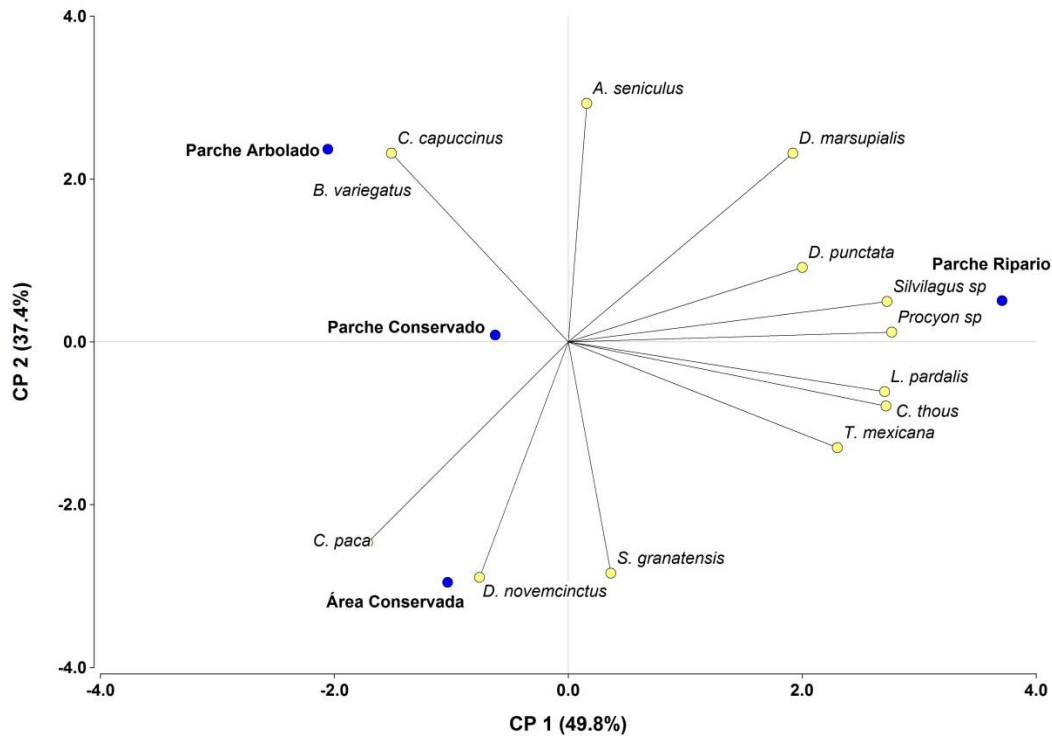


Figura 15. Análisis de componentes principales de las abundancias de las especies en todos los sitios en el Corredor Biológico Coraza Guacamayas por la metodología de transectos.

6.4 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

H1= A partir de los cálculos se comprobó que en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas existen diferencias significativas entre las abundancias de todas las especies de mamíferos medianos y grandes en cada una de las coberturas Parche Conservado, Ripario, Arbolado y Área Conservada) (Cámaras trampa H: 96,35, $p < 0,0001$) y transectos (H: 74,80, $p > 0,001$), lo que implica que la hipótesis nula se rechaza y que los datos no se ajustan a una distribución normal.

H2= Tanto para la metodología de cámaras trampa (H: 69,05, $p < 0,0001$) como para transectos (H: 46,33, $p > 0,0001$) se encontraron diferencias significativas entre las abundancias relativas por especie en todas las coberturas estudiadas, lo que implica el rechazo la hipótesis nula

Las diferencias en las abundancias y riqueza de estas especies en todas las coberturas, probablemente se deba a la influencia de la cercanía de estos parches a los reservorios de conservación (Guacamayas, Navas y Primates) (Tabla 1), que corresponden a los tres remanentes de bosque principales del corredor, además la cercanía a las fuentes de agua y a la estructura y composición de la vegetación, probablemente también se deba al flujo de dispersión y movimiento de estas especies indicando el alto potencial de conectividad de estos fragmentos de bosque.

A continuación se describe detalladamente los resultados de las pruebas de hipótesis por ambas metodologías:

6.5 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPOTESIS POR METODOLOGÍAS

6.5.1 Cámaras trampa

Se encontraron diferencias significativas entre las abundancias de todas las especies en todos los sitios (H: 96,35, $p < 0,0001$), siendo significativamente más abundante el mapache (*Procyon* sp) en el Parche Ripario, mientras las especies menos abundantes fueron para el Parche Conservado: *Eira barbara*, *Marmosa* sp., *Conepatus semistriatus*, *Sylvilagus* sp y *Dasyopus novemcinctus*, para Parche Arbolado: *Heteromys* sp., *Dasyprocta punctata* y *Cebus capucinus* y para Área Conservada: *Didelphis marsupialis* y *Conepatus semistriatus*.

Sin embargo, para todos los sitios, se encontraron diferencias significativas entre las abundancias totales de todas las especies (H: 69,05, $p < 0,0001$), siendo *Procyon* sp la especie más abundante en todo el estudio, seguido por *Didelphis marsupialis* y *Leopardus pardalis*, mientras que las menos abundantes fueron *Heteromys* sp, *Cebus capucinus* y *Marmosa* sp.

6.5.2 Transectos

Se encontraron diferencias significativas en las abundancias para las especies entre los sitios, (H: 74,80, $p > 0,001$), siendo significativamente mayor la abundancia *Procyon* sp en los Parches Riparios, mientras la menor abundancia se encontró para Parche Arbolado con *Sylvilagus* sp, *Cebus capucinus*, *Sciurus granatensis*, *Bradypus variegatus*, *Leopardus pardalis* y *Didelphis marsupialis*. *Sciurus granatensis* para Parche Conservado, *Sylvilagus* sp para Parche Ripario. *Tamandua mexicana* y *Dasyopus novemcinctus* para Área Conservada.

Para todo el estudio, la abundancia estimada para transectos fue significativamente diferente (H:46,33, $p > 0,0001$), siendo está significativamente mayor para *Procyon* sp, y significativamente menor para *Cebus capucinus*, *Bradypus variegatus*, *Dasyopus novemcinctus* y el conejo *Sylvilagus* sp.

7. DISCUSIÓN

7.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL CORREDOR BIOLÓGICO CORAZA-GUACAMAYAS

Durante todo el estudio la mayor abundancia relativa fue para la especie *Didelphis marsupialis*, seguida de *Cerdocyon thous*, *Procyon sp* y *Leopardus pardalis*. Estas tres últimas especies, estuvieron muy asociadas con los paisajes Conservados y Área conservada siendo posible evidenciar la calidad de estos paisajes en cuanto a la disponibilidad de recursos. Así mismo, en estas mismas coberturas se encontraron especies frugívoras, folívoras e insectívoras, como *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, *Tamandua mexicana* y *Marmosa sp*, las cuales, junto con los mesocarnívoros antes mencionados forman un ensamblaje casi completo en estos paisajes, cabe mencionar la presencia de otras especies de mesocarnívoros encontradas en estos mismos paisajes con una abundancia menor como *Eira barbara* y *Conepatus semistriatus*.

Se encontrará a continuación la discusión de las abundancias relativas de las especies encontradas en todo el estudio con ambas metodologías:

ORDEN CARNIVORA

Especies como *Procyon sp.*, *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Cerdocyon thous*, *Conepatus semistriatus* fueron observadas en los diferentes tipos de unidades de paisaje en el departamento de Sucre con las metodologías implementadas

Familia Procyonidae

Procyon sp, fue la especie más abundante durante toda la investigación con ambas metodologías, siendo significativamente más abundante en los Parches Riparios, donde el agua es el principal recurso de este tipo de bosque. Estudios acerca de la historia natural de esta especie indican que en ambientes transformados la presencia de esta depende de la disponibilidad de los recursos, encontrando en estas zonas un hábitat propicio donde podrán encontrar alimento y refugio (Guerrero *et al*, 2000).

Se ha documentado que esta especie raramente penetra en los bosques que se encuentran alejados del agua (Linares, 1998), donde se alimenta de moluscos, artrópodos, anfibios, reptiles, huevos de tortuga, aves, peces, frutos y hasta insectos (Emmons & Feer, 1999; Aranda, 2000; Zárrate-Charry *et al*, 2010). A pesar de que esta especie fue la más abundante en los Parches Riparios, se encontró asociada a todos las coberturas muestreadas, demostrando su plasticidad y sus hábitos generalistas (Leopold, 1977). El mapache se caracteriza por vivir en cualquier tipo de ambiente siempre y cuando tenga cercanía a algún afluente hídrico, sin embargo, en las épocas

donde hay gran oferta de frutos suele alejarse de las zonas ricas en agua, pero en temporadas secas regresa a los lugares húmedos de su hábitat (Leopold, 1977). En este estudio, la especie se encontró en todas las coberturas probablemente por la búsqueda de sitios con más disponibilidad de recursos.

Familia Felidae

Durante todo el estudio con la metodología de cámaras trampa para el Área Conservada, *Leopardus pardalis* fue la especie más abundante encontrándose siempre entre las especies con mayor abundancia en los Parches Arbolados, Riparios y Conservados (Fig.5)

Por la metodología de transectos a pesar de encontrar rastros de esta especie en todas las coberturas siempre se observó una baja abundancia (Fig. 11), esto pudo deberse a la baja eficacia de la metodología al llevarse a cabo en substratos irregulares y de terreno duro como lo es el terreno de los bosques secos del corredor, donde la observación de huellas es difícil comparándola con substratos del bosque de manglar o los Riparios donde el substrato es blando y la impresión de las huellas es muy clara, documentándose este mismo resultado en otros trabajos donde se utilizó la misma metodología (Pineda-Guerrero, 2010; González-Maya *et al*, 2012; Guzmán *et al*, 2004).

Se ha documentado que la presencia y la abundancia de esta especie depende de la disponibilidad de presas que hayan en el lugar (Díaz-Pulido & Payán-Garrido, 2011), adicionalmente esta especie se caracteriza por hacer uso extensivo incluso de las zonas de mayor fragmentación, (Cruz-Rodríguez *et al*, 2012; Linares, 1998) donde además, no cuenta con la presencia de grandes depredadores como el Jaguar (*Panthera onca*) y el Puma (*Puma concolor*) que puedan regular sus poblaciones (González-Maya *et al*, 2013; Balaguera *et al*, 2010); adicionalmente, se ha documentado que esta especie tiene la capacidad de aprovechar gran variedad de recursos en ambientes transformados (Zárrate-Charry *et al*, 2010; Linares, 1998). En este estudio, una de las especies más abundantes en el Área Conservada fue *Dasyprocta punctata*, la cual se ha registrado como presa del Ocelote (Cruz-Rodríguez, 2012), probablemente esta podría ser la razón de su abundancia en esta cobertura. Sin embargo, a pesar de que el ocelote obtuvo valores altos en su abundancia en el Área Conservada, en los otros sitios su abundancia fue muy baja tanto para cámaras trampa como para transectos.

El ocelote es una especie que habita gran variedad de ecosistemas desde bosque húmedo y seco tropical hasta zonas de manglares, áreas inundables y desérticas (Schaller, 1996; Linares, 1998), en este estudio estuvo presente en las coberturas descritas anteriormente pero en mayor proporción en la zona de Manglares que corresponde al Área Conservada.

Los ocelotes son felinos nocturnos y diurnos (Linares, 1998), patrón de actividad que algunos trabajos atribuyen no solo al tamaño del área de actividad, sino también a la actividad de sus presas (Ludlow & Sunquist, 1987; Díaz-Pulido & Payán-Garrido, 2011).

Familia Canidae

Cerdocyon thous fue una de las especies más abundantes, siendo en el Área Conservada donde tuvo la abundancia más alta, seguida de los Parches Conservados, Parches Arbolados y por último los Parches Riparios donde su abundancia fue menor (Fig. 4).

Esta especie habita todo tipo de ecosistemas, su presencia dentro de estos depende de la disponibilidad de recursos y la estacionalidad (Marinez & Cadena, 2000; Sanchez-Lalinde & Pérez-Torres, 2008; Balaguera *et al*, 2010). El zorro es una especie generalista y se adapta muy fácilmente a los procesos de fragmentación (Linares, 1998). La dieta de esta especie es omnívora y variable a lo largo del año, documentándose su capacidad para dispersar semillas en las zonas donde habita (Rodríguez-Mazzini & Molina-Espinosa, 2000).

Se ha documentado la mayor abundancia de *Cerdocyon thous* para áreas abiertas debido a las características de este tipo de hábitat por ser atractivo para una gran cantidad de insectos que el zorro utilizaría como alimento en época de escasez de presas (Martínez & Cadena, 2000), en este estudio el Área Conservada fue donde se encontró la mayor cantidad de individuos, atribuyéndose esto a la época en la que se realizó este estudio (época seca), dado que esta cobertura se caracteriza por su buen estado de conservación y su gran oferta de recursos como agua, árboles frutales y presas como el ñeque, pequeños invertebrados y aves.

Familia Mephitidae

Conepatus semistriatus estuvo presente en el Área Conservada y Parches Riparios solo por la metodología de cámaras trampa (Fig. 4), a pesar de ser una especie que se adapta muy fácilmente a hábitats transformados (Balaguera *et al*, 2010), sus abundancias en estas coberturas estuvieron muy bajas.

En este estudio *Conepatus semistriatus* estuvo más asociado con los Parches Conservados y áreas inundadas, contrario a lo que documentan algunos autores que afirman que esta especie es muy rara o ausente en los bosques siempreverdes y que son más frecuentes en zonas intervenidas como matorrales y bosques secundarios (Linares, 1998; Balaguera *et al*, 2010; Aranda, 2000).

Son muy pocos los estudios que abordan la ecología e historia natural de esta especie, encontrando solo información anecdótica que permitió hacer un acercamiento de la presencia de ésta en los hábitats transformados. En este estudio su abundancia en los Parches Conservados

pudo deberse a la gran oferta de recursos como agua, presas asociadas a este Parche como *Marmosa sp.*, árboles frutales y refugio.

Familia Mustelidae

Eira barbara solo se reportó por la metodología de cámaras trampa en el Área Conservada (Fig. 4), siendo una de las especies menos abundante en todo el estudio, al igual que lo reportado por Balaguera-Reina *et al*, 2010 en Sucre, pero en el Canal del Dique esta especie fue muy común y abundante por la metodología de transectos y fototrampeo en todos los hábitats (Balaguera-Reina *et al*, 2010).

A pesar de que esta especie se adapta a cualquier tipo de hábitat (Aranda, 2000, Linares, 1998, Balaguera-Reina *et al*, 2010), en este estudio solo se reportó en el Área Conservada siendo una de las menos abundantes, atribuyéndole esto a la presión de la cacería por conflicto con unidades productivas y depredación.

Esta especie es omnívora, su alimentación está basada en aves, insectos, frutas y roedores (Kattan, 2003; Linares, 1998; Aranda, 2000). Al igual que *Conepatus semistriatus*, la historia natural de esta especie es poco conocida, existiendo solo información anecdótica donde nombran a la especie (González-Maya *et al*, 2011)

La taira es una especie diurna y nocturna (Linares, 1998; Aranda, 2000), sin embargo algunos estudios la reportan como exclusivamente diurna, atribuyendo esto a factores como temperatura, disponibilidad de presas y nicho ecológico (Lira-Torres & Briones-Salas, 2012).

ORDEN DIDELPHIMORPHIA

Familia Didelphidae

Los individuos de la especie *Didelphis marsupialis* fueron capturados por ambas metodologías, siendo una de las especies más abundantes en todas las coberturas por la metodología de fototrampeo y menos abundante por la metodología de transectos (Fig. 4 y Fig. 11). La menor abundancia de esta especie fue para el Área Conservada, teniendo mayor asociación con los Parches Riparios (Fig. 9 y Fig. 15). Esta especie puede encontrarse en gran variedad de hábitats, siendo muy frecuentes en los bosques intervenidos, tolerando cambios ambientales severos (Aranda, 2000; Emmons, 1999; Linares, 1998). Su alimentación es totalmente omnívora, variando su dieta durante las estaciones de sequía y lluvia (Linares, 1998).

Didelphis marsupialis es una especie no territorial y rara vez pasa mucho tiempo en el mismo lugar, pudiendo viajar más de 1 Km por noche (Aranda, 2000), probablemente esta puede ser la razón de su captura y sus altos valores de abundancia en todas las coberturas.

Otra especie perteneciente a esta familia es *Marmosa* sp, la cual solo se capturó por cámaras trampa y estuvo asociada solo a los Parches conservados.

ORDEN RODENTIA

Una de las especies más abundantes en este estudio por la metodología de cámaras trampa fue *Dasyprocta punctata*, siendo significativamente más abundante en el Área Conservada y Parches Conservados, mientras que para transectos su abundancia fue baja en todas las coberturas (Fig. 4 y Fig. 11), estando ausente en el Área Conservada. Se evidenció que esta especie estuvo más asociada con el Área Conservada y los Parches Riparios por ambas metodologías (Fig. 9 y Fig. 15)

Por otra parte, *Cuniculus paca* a pesar de no mostrar abundancias altas, si se pudo comprobar su presencia en los Parches Conservados por fototrampeo, mientras que con la metodología de transectos fue posible encontrar sus huellas en todas las coberturas menos en los Parches Riparios (Fig. 4 y Fig. 11). Esta especie mostró una clara asociación con los Parches Conservados y Área Conservada (Fig. 9 y Fig. 15).

Estas dos especies al tener una dieta basada en frutas y semillas, son muy importantes dentro de los bosques no solo por servir de presa a mamíferos de mediano y gran porte sino porque son excelentes dispersores de semillas lo cual estaría contribuyendo a la regeneración natural de los bosques (Domínguez, 2003; Zucaratto et al, 2010; Linares, 1998).

Se ha documentado que la abundancia del Ñeque es alta en los bosques donde habita porque no es una especie territorial y es de hábitos generalistas, consumiendo desde frutos y semillas hasta hongos e insectos (Kattan, 2003; Linares, 1998); por otra parte, la abundancia de la guartinaja es afectada por varios factores principalmente por su caza con fines alimenticios para los pobladores locales o comercio de su carne (Balaguera-Reina et al, 2010) y la disponibilidad de recursos, principalmente sitios inmediatos al agua (Linares, 1998), en este estudio lo más probable es que su baja abundancia se deba a la cacería intensiva, dado que el mayor número de individuos solo se observó en las áreas de conservación, las cuales están protegidas por la autoridad ambiental del departamento; en los Parches Conservados y Arbolados se observaron sus huellas, capturas fotográficas y varios individuos muertos por cazadores.

Otros roedores capturados fueron *Sciurus granatensis*, la cual se observó en todas las coberturas por ambas metodologías (Fig. 4 y Fig. 11) y estuvo asociado a los Parches Riparios (Fig. 9 y Fig. 15). Este roedor se caracteriza por vivir en cualquier tipo de hábitat, alimentándose de frutos, semillas, hongos, corteza de los árboles, hasta insectos y huevos de aves (Linares, 1998), su plasticidad y hábitos generalistas pudieron ser la razón por la que se encontró en todas las coberturas evaluadas en este estudio con ambas metodologías.

Por la metodología de cámaras trampa fue posible registrar especies que por su tamaño y hábitos es difícil capturarlas por este método, pero de igual forma se tuvieron en cuenta ya que hacen parte del grupo de los mamíferos y de los ensamblajes que se evaluaron en este estudio, una de estas especies es *Heteromys* sp (Fig. 4), la cual presentó valores de abundancia bajos posiblemente por el tipo de metodología por la cual se capturó, la cual no es eficaz para estimar las abundancias de pequeños roedores.

Heteromys sp es una especie rara en bosques intervenidos o secundarios, siendo común en bosques siempreverdes, cerca de arroyos y quebradas (Linares, 1998; Cimé-Pool *et al*, 2002), contrario a lo que se documenta, en este estudio solo se logró su captura en los Parches Arbolados, los cuales se caracterizan por su alto nivel de fragmentación y ausencia de afluentes hídricos, probablemente esta especie solo estaba de paso o seguramente en busca del algún recurso (Cimé-Pool *et al*, 2002).

ORDEN PILOSA

De la familia Myrmecophagidae, por la metodología de cámaras trampa, se registró la especie *Tamandua mexicana* en todas las coberturas evaluadas; así mismo, por la metodología de transectos solo se registró en los Parches Riparios con un avistamiento, y sus huellas se observaron en el Área Conservada (Fig. 4 y Fig. 11). Esta especie estuvo mayormente asociada a los Parches Conservados (Fig. 9 y Fig. 15)

El oso hormiguero es muy común encontrarlo en zonas transformadas, siempre que queden bosques naturales (Aranda, 2000), son diurnos y nocturnos, terrestres y arborícolas, se alimentan casi exclusivamente de hormigas y termitas (Linares, 1998); en este estudio a pesar ser de las especies menos abundantes, se encontró en todos los parches del corredor, tanto de día como de noche, atribuyendo su patrón de actividad a la evasión de depredadores y a la búsqueda de alimento y refugio (Ballesteros *et al*, 2009)

De la familia Bradypodidae se registró la especie *Bradypus variegatus* por la metodología de transectos en el tratamiento Parche Arbolado (Fig. 11), con el que tuvo mayor asociación (Fig.15). Esta especie fue una de las menos abundantes, documentándose que sus abundancias poblacionales se deben fundamentalmente a la disponibilidad de una importante cobertura vegetal, oferta de alimento, refugio y un área con mayor diversidad de especies botánicas (Ballesteros *et al*, 2009). El hecho de haberla registrado solo en la cobertura Parche Arbolado, no significa que esta tenga las características de hábitat de esta especie, incluso es el Parche Arbolado el tratamiento con mayor fragmentación y degradación; el no haberla registrado en los Parches Riparios, Conservados y Área Conservada se le atribuye a la metodología o a la tendencia de la especie a vivir en lo más alto de las ramas de los árboles y a que la especie presenta poca actividad durante el día, lo que dificulta observarla (Ballesteros *et al*, 2009).

ORDEN CINGULATA

De la familia Dasypodidae, la especie *Dasypus novemcinctus* fue registrada por cámaras trampa en todos las coberturas, contrariamente por la metodología de transectos solo se registró en el Área Conservada (Fig. 4 y Fig. 11). Esta especie tuvo mayor asociación con los Parches Arbolados y el Área Conservada (Fig. 9 y Fig. 15).

El armadillo es una especie omnívora, su dieta se basa en el consumo de frutas, insectos, vegetación y ocasionalmente consumen vertebrados (Linares, 1998; Aranda, 2000; Morales *et al*, 2004). Habita cualquier tipo de vegetación, adaptándose fácilmente a la fragmentación (Aranda, 2000). La presencia de esta especie es muy importante dentro de los bosques, ya que sirve de presa a los carnívoros y se ha documentado la capacidad de dispersar semillas, ayudando así a la regeneración natural de los bosques (UAESPNN & ProCAT Colombia, 2012)

A pesar de que la especie se registró en todos los sitios, sus abundancias fueron muy bajas durante todo el estudio, atribuyéndole esto a la cacería intensiva para el consumo de su carne.

La asociación de esta especie a los Parches Arbolados y Área Conservada, se atribuye a la alta demanda de insectos que habitan en el tratamiento Arbolado dada la cercanía de estos a los pastizales y la gran demanda del recurso agua que tiene el Área Conservada como lo documenta Navarro-Arquez, (2005) en su trabajo, donde las mayores asociaciones de esta especie tuvieron que ver con cercanías a sitios con presencia de agua y como documenta Lozano-Rodríguez, (2010) en su trabajo, donde el armadillo estuvo presente en todas las coberturas sin tener preferencia por alguna en específico, dados sus hábitos generalistas y de aprovechar gran variedad de recursos (UAESPNN & ProCAT Colombia, 2012)

ORDEN ARTIODACTYLA

De la familia Cervidae, se registró la especie *Mazama americana* en los Parches Arbolados, en los cuales también tuvo la mayor asociación por la metodología de cámaras trampa (Fig. 4 y Fig. 9).

Mazama americana es una especie que habita en todo tipo de bosque, incluyendo los bosques intervenidos adentrándose en plantaciones cercanas a estos (Linares, 1998). Se alimenta principalmente de frutas, hojas, tallos y hongos (Aranda, 2000, Morales *et al*, 2004).

La presencia de esta especie dentro de los bosques es muy importante ya que actúan como dispersores de semillas y como ítems alimenticios de carnívoros de mediano y gran porte (Balaguera-Reina *et al*, 2010). Al igual que otras especies de mamíferos, sus poblaciones están siendo afectadas por las comunidades locales debido a la cacería intensiva para alimentación y con fines comerciales por la calidad de su carne (Duarte *et al*, 2008). Lo anterior probablemente sea la razón de su baja abundancia en este estudio.

ORDEN PRIMATES

Este orden estuvo representado por la familia Cebidae, la cual estuvo representada por *Cebus capucinus* y la familia Atelidae representada por la especie *Alouatta seniculus*.

Cebus capucinus solo se registró por la metodología de cámaras trampa en el Parche Arbolado con el cual tuvo la mayor asociación (Fig. 4 y Fig. 9), esta especie se caracterizó por usar todos los estratos del bosque incluido el suelo (Morales *et al*, 2004), incluso por esta razón se logró registrar por esta metodología.

Esta especie vive en una gran cantidad de ambientes, que van desde zonas muy secas y de poca cobertura vegetal hasta bosques muy densos y húmedos, su dieta omnívora consta principalmente de insectos, artrópodos y frutos, pero también incluye partes vegetales y pequeños vertebrados (Linares, 1998; Morales *et al*, 2004; Gómez-Posada, 2012).

Cuando la disponibilidad de frutas disminuye, esta especie amplía su dieta dependiendo de los recursos que estén disponibles (Brown & Zunino, 1990). Así como la oferta de frutos cambia estacionalmente, las poblaciones de Artrópodos sufren cambios en su abundancia y composición en el Bosque Seco Tropical, generalmente los asociados al patrón de lluvias (Janzen, 1973), estos factores pudieron influir en la baja abundancia de esta especie en todo el muestreo, debido a la época seca en la que se hizo el estudio, la oferta de alimentos se pudo haber reducido provocando la migración de la especie hasta sitios donde la disponibilidad de alimentos fuera mayor.

El haber registrado al mico maicero solo en el Parche Arbolado concuerda con lo documentado en el trabajo de Gómez-Posada, (2012) en el que afirma que en épocas de escasez de frutos la dieta de los maiceros consta principalmente de artrópodos, organismos que se encuentran más asociados con los hábitats fragmentados y cerca de pastizales (González *et al*, 2011).

La especie *Alouatta seniculus* se registró por la metodología de transectos en los Parches Riparios, Arbolados y Conservados, estando asociada con los Parches Riparios (Fig. 11 y Fig. 15).

Al contrario del mico maicero, estos primates son animales poco activos y de movimientos lentos (Morales *et al*, 2004), habita bosque maduros e intervenidos, son diurnos, su dieta está basada en hojas y frutos (Linares, 1998). Esta especie presenta una alta flexibilidad en estrategias alimenticias y en su comportamiento social, permitiendo su adaptación a la modificación progresiva de su hábitat (Escudero-Páez, 2005).

La abundancia de *Alouatta seniculus* no fue alta, pero la especie se registró en los Parches Riparios, Conservados y Arbolados y este resultado está relacionado con su rango de hogar, el cual está determinado por la densidad de la especie, la distribución de los recursos y al tipo de hábitat (Rodríguez-Luna *et al*, 2003).

El mono cotudo estuvo mayormente asociado a los Parches Riparios, los cuales están en buen estado de conservación y son zonas donde se concentran la mayor presencia de afluyente hídrico, árboles en fruto y producción de hojas jóvenes. Adicionalmente, su distribución en casi todas las coberturas es debido a su fácil adaptación a vivir en parches de bosque y en bosques de crecimiento secundario, debido a su capacidad de consumir hojas ante la escasez de otros alimentos preferidos como los frutos (Rodríguez-Luna *et al*, 2003)

ORDEN LAGOMORPHA

La familia Leporidae, estuvo representada por *Sylvilagus* sp, el cual se registró en los Parches Riparios y Conservados por la metodología de cámaras trampa y en los Parches Ripario y Arbolado por la metodología de transectos (Fig. 4 y Fig. 11). Esta especie se encontró asociada a los Parches Riparios por ambas metodologías (Fig. 9 y Fig. 15).

Los conejos son especies nocturnas y terrestres (Linares, 1998; Morales *et al*, 2004), su alimentación es totalmente folívora, sin evidencias de consumo de semillas, flores, raíces o frutos de las especies botánicas que consume (Valero & Durant, 2001).

Esta especie estuvo asociada con los sitios más conservados y con mayor oferta de recursos: agua, refugio y alimentación. Los conejos son muy importantes dentro de los bosques, ya que sirven como presa de mamíferos medianos y grandes.

La abundancia de esta especie durante todo el estudio obtuvo valores relativamente bajos atribuyéndole esto a la presión de la cacería por la calidad de su carne y por ser una buena fuente de proteína para los pobladores locales.

7.2 LOS MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES COMO HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO

Uno de los objetivos de este trabajo fue evaluar posibles estrategias de conectividad utilizando a los mamíferos medianos y grandes como herramientas de planificación, basado en la evaluación de su riqueza y abundancia relativa en zonas que potencialmente brindan la conectividad estructural y funcional entre los nodos principales de conservación (Guacamayas, Navas, Primates) del corredor biológico Coraza-Guacamayas. Siendo así, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo, se determinaron las áreas donde se deben desarrollar las rutas de conectividad y aquellas áreas más vulnerables a la fragmentación y a la pérdida de la biodiversidad que necesitan ejercicios de planificación y manejo para asegurar su mantenimiento, funcionalidad y una buena dinámica del paisaje.

Habitualmente los ejercicios que involucran temas acerca de la ecología de paisajes, han enfocado su estudio en los fragmentos de bosque natural, ignorando los sistemas productivos circundantes y

no se tiene en cuenta que la conservación de la biodiversidad en paisajes rurales requiere de la protección de los remanentes de hábitat natural, así como también un manejo activo de los sistemas productivos de la zona para mejorar su relación frente a la biodiversidad de estas áreas (Murillo y Vargas, 2004).

Ejercicios anteriores en el departamento de Sucre, han adelantado trabajos en la identificación de zonas prioritarias para felinos (Balaguera-Reina *et al*, 2010; González-Maya *et al*, 2012), con el objetivo de crear estrategias de conservación in situ. Estos ejercicios se basaron en el estudio de especies sombrilla, bajo el supuesto que si se conservan sus hábitats, también se conservará otro gran número de especies (González-Maya *et al*, 2012)

En los ejercicios mencionados anteriormente se realizaron múltiples modelos de hábitat potencial y modelos de amplitud de nicho ecológico para las especies, utilizando varias metodologías con el fin de identificar aquellas zonas que podrían albergar especies como el Jaguar (*Panthera onca*), ya que al ser esta una especie sombrilla las acciones que se desarrollen para su conservación permitirán la presencia de diferentes especies de mamíferos que ocupan el mismo hábitat (Balaguera-reina *et al*, 2010), además por ser el felino más grande del nuevo mundo y uno de los más vulnerables por la fragmentación de hábitats y su cacería. Este proceso permitió que se identificara a Montes de María y algunos sitios del municipio de Tolú como zonas prioritarias para el Jaguar en Sucre (Balaguera-Reina *et al*, 2010). En este trabajo se evidenció la importancia que el corredor Coraza-Guacamayas puede prestarle en términos de hábitat a esta y otras especies.

En su trabajo, Castaño-Uribe *et al* (2010), mencionan que la definición de corredor biológico, debe estar sujeta tanto a características físicas y antrópicas del paisaje como a la respuestas en el comportamiento de las especies que habitan en él, con estas características nació un modelo de conectividad funcional de menor costo para felinos tomando como base el Caribe colombiano, estableciendo las rutas más cortas, de menor conflicto y características de los parches donde estas especies se puedan transportar de un hábitat a otro. Este mismo ejercicio se ha utilizado a nivel regional donde se han creado rutas de conectividad funcional entre Sucre, Bolívar, Córdoba y Antioquia; estos cuatro nodos se identificaron teniendo en cuenta su estado de conservación y por la presencia de felinos seleccionando las rutas de bajo costo para conectarlos (González-Maya *et al*, 2013). (Fig. 16). A nivel departamental, se creó el corredor Tigre Malibú que conecta el Santuario de Flora y Fauna Los colorados con el Santuario de Flora y Fauna El Corchal y este con el corredor Boca de Guacamayas (Balaguera-Reina *et al*, 2010).

La jurisdicción de CARSUCRE pretende conectar no solo los parches que se encuentran dentro de su jurisdicción, sino también lo que están por fuera de ella como son los parches del departamento de Bolívar, Córdoba y Antioquia, por medio de una red de conectividad entre Montes de María, Parque Nacional Natural Paramillo y la Serranía de San Lucas, siendo esta última la más

importante como eje fundamental para el Caribe (González-Maya *et al*, 2013), y en su conjunto son las zonas en mejor estado de conservación cercanas al área de estudio de este trabajo (Balaguera-Reina *et al*, 2010).

En la figura 16 se observan cinco nodos de llegada que se ubican en el departamento de Sucre, los cuales están ubicados entre los Montes de María y la Subregión Boca de Guacamayas, sitios descritos anteriormente como hábitats para la conservación de felinos (González-Maya *et al*, 2012).

En su trabajo Castaño-Uribe *et al*, 2010, describen estas áreas como prioritarias para los ejercicios de planificación dentro de la jurisdicción, planteando que dentro de ellas se encuentran dos áreas importantes que componen el corredor Tigre Malibú y la presencia de la Subregión Boca de Guacamayas que conecta este punto clave para la conservación de felinos con el resto de la red de conectividad.

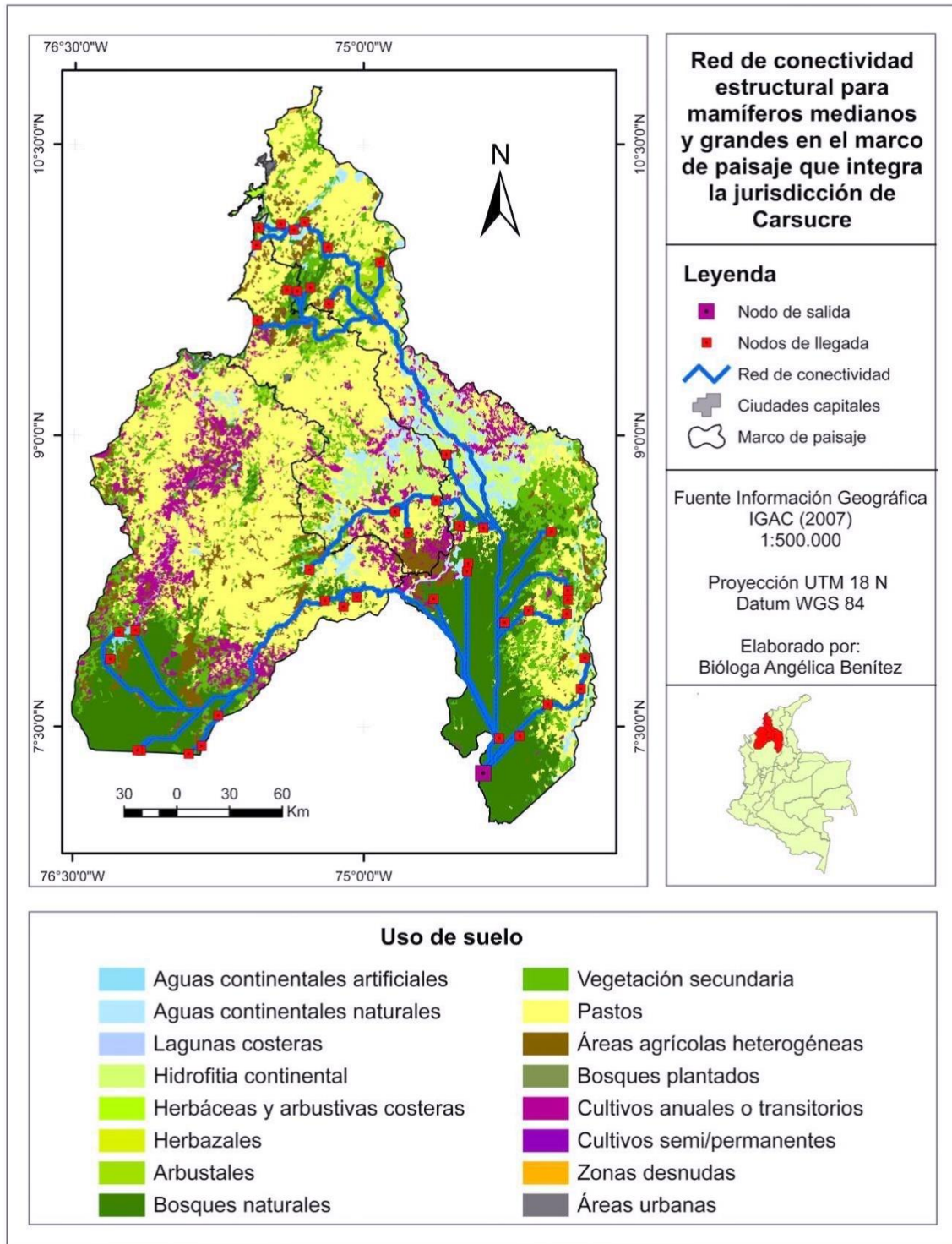


Figura 16. Modelo de conectividad mostrando las rutas de menor costo para Jaguar (*Panthera onca*) en el marco del paisaje de la Jurisdicción de CARSUCRE

Tomado de: (Balaguera-Reina *et al*, 2010)

En este estudio se evaluaron posibles estrategias de conectividad en el corredor biológico Coraza-Guacamayas a través de la estimación de la riqueza y abundancia de los mamíferos medianos y grandes en las diferentes unidades de paisaje que conforman el corredor, encontrando que las tres áreas principales de conservación pertenecientes a la jurisdicción de CARSUCRE (Guacamayas, Bosque de los Navas y Primates) representan las zonas de mayor importancia y los parches que se encuentran en medio de estas áreas servirían para la migración y movimiento de estas especies a través del corredor.

En general, todas las coberturas muestreadas tuvieron los mismos índices de riqueza, equidad, dominancia y abundancia de especies (Tabla 4 y 6), pero las especies mostraron una alta equidad y dominancia en los Parches Conservados y Parches Riparios siendo estos Parches los que tienen mayor similitud con la metodología de cámaras trampa (Fig. 9) y los Conservados y Arbolados por la metodología de transectos (Fig. 15).

7.3. Riqueza y abundancia en los diferentes tipos de unidades de paisaje

En este estudio, se evidenció la ausencia de grandes depredadores como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), así mismo, se presentan altos valores de abundancias de mesocarnívoros como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el mapache (*Procyon* sp) y el zorro (*Cerdocyon thous*). La ausencia de estos grandes carnívoros nos permite inferir que la zona se encuentra altamente intervenida por la presencia de grandes áreas dedicadas a la ganadería extensiva y la agricultura mal direccionada, situación que ha generado un aumento en la diversidad y recurrencia de conflictos hombre-fauna silvestre, donde estas especies se enfrentan continuamente a presiones antrópicas afectando su desarrollo poblacional, enfrentando condiciones adversas como la reducción de sus presas y de hábitat, ocasionando conflictos como la competencia por espacio y recursos con los pobladores locales (Rodríguez-Mahecha *et al*, 2006).

La riqueza y abundancia de las especies en este estudio es el reflejo del estado de conservación de los sitios, permitiendo evidenciar cuáles son las áreas más vulnerables y que necesitan de ejercicios de planificación y manejo para asegurar su mantenimiento y la protección. Los resultados de este estudio en las diferentes unidades de paisaje pueden estar influenciados por la cercanía de estos a los reservorios de conservación que corresponden a los tres remanentes de bosque principales del corredor (Guacamayas, Navas y Primates), la cercanía de estos a cuerpos de agua y también por la estructura y composición de la vegetación.

Los Parches Conservados presentaron la mayor riqueza con 13 especies, seguido de los Parches Arbolados y Área Conservada con 11 especies cada uno y por último el Parche Ripario con 10

especies por la metodología de cámaras trampa. Para transectos, los Parches con mayor riqueza son los Parches Arbolados con 10 especies, seguido de los Parches Riparios con nueve especies, Parches Conservados con ocho especies y por último el Área Conservada con siete especies.

Se esperaba que el Área Conservada albergara el mayor número de especies, puesto que es la cobertura más grande y en mejor estado de conservación, pero debido a la pérdida de algunos datos en el Bosque Primates y el no muestrear el Bosque de las Navas por problemas logísticos no fue posible demostrarlo, pero se sabe que la riqueza de este tratamiento es mayor basado en las observaciones por la metodología de transectos, observaciones aleatorias y la revisión de estudios realizados en el lugar (Balaguera-Reina *et al.* 2010; González-Maya *et al.*, 2012).

La diferencia en el número de especies varió según la metodología implementada, puesto que en el caso de los transectos la observación de huellas se vio afectada por el tipo de substrato característico de algunos lugares, no siendo tan confiable a la hora de evaluar el número y la abundancia de especies de un sitio determinado, sin embargo, esta metodología fue muy útil a la hora de registrar mamíferos arbóreos como el mono cotudo (*Alouatta seniculus*) y el oso perezoso (*Bradypus variegatus*) (Zárrate-Charry *et al.*, 2010).

A continuación se abordará más detalladamente los resultados obtenidos por cobertura y por orden de importancia en cuanto a la riqueza y abundancia de especies.

Parche Conservado

Esta cobertura se caracteriza por la presencia de más del 50% de cobertura de bosque, presentando un menor nivel de intervención antrópica si la comparamos con las otras unidades de paisaje, presentando poco o nulo uso agropecuario (González-Maya *et al.*, 2012), lo cual crea un potencial de hábitats y recursos para un gran número de especies especialistas como *Leopardus pardalis*, la cual fue una de las menos abundantes y requiere grandes rangos de acción y la asociación directa con el agua (Morales *et al.*, 2004).

En este tratamiento las mayores abundancias relativas fueron para *Didelphis marsupialis*, *Procyon* sp, *Conepatus semistriatus* y *Tamandua mexicana*, especies generalistas, de fácil adaptación en zonas altamente intervenidas y que son dominantes en lugares con gran variedad de recursos. Las especies menos abundantes estuvieron representadas por *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Sciurus granatensis*, *Sylvilagus* sp, *Dasybus novemcinctus* y *Marmosa* sp (Figura 4d).

A excepción de *Didelphis marsupialis*, *Procyon* sp y *Conepatus semistriatus* este tratamiento registró abundancias muy bajas, a pesar de su estado de conservación aún se ve afectado por la

cacería y la extracción de materias primas con fines comerciales causando la disminución de las poblaciones de mamíferos en la zona.

Área Conservada

Está compuesta por tres zonas de bosque natural dedicados a la conservación bajo la protección de CARSUCRE, los bosques que lo componen son: Boca de Guacamayas, Bosque de los Navas y Primates (Colosó).

Estas coberturas tuvieron una riqueza de 11 especies, donde las más abundantes fueron *Leopardus pardalis*, *Dasyprocta punctata* y *Cerdocyon thous*. Las especies menos abundantes estuvieron representadas por *Conepatus semistriatus*, *Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasybus novemcinctus*, *Sciurus granatensis* y *Eira barbara* (Figura 4a).

A pesar de este número bajo de riqueza en este tratamiento, es claro que estas son las áreas seleccionadas actualmente como prioritarias y bajo esquemas de conservación oficial, las cuales representan los sitios de mayor importancia para la biodiversidad en el corredor.

Parche Arbolado

Este parche se caracteriza por presentar unidades transformadas con árboles aislados, usado por fincas agrícolas, con presencia de al menos un 30% de cobertura boscosa.

Esta cobertura tuvo una riqueza de 11 especies, donde las más abundantes fueron *Didelphis marsupialis*, *Procyon* sp y *Leopardus pardalis* y *Cerdocyon thous*. Las especies menos abundantes fueron *Mazama americana*, *Tamandua mexicana*, *Cebus capucinus*, *Heteromys* sp y *Dasyprocta punctata*.

Los Parches Arbolados son los más fragmentados y son usados como unidades agrícolas, a pesar de esto fue uno de los más diversos, demostrando ser apto como zona prioritaria potencial del corredor, seleccionándolo como el más vulnerable y que necesita de la implementación de medidas para su restauración y conservación.

Parche Ripario

La principal característica de esta cobertura es la vegetación típica de las riberas de los ríos y arroyos, esta unidad de paisaje generalmente presenta una forma alargada ya que sigue el cauce del río principal, estos parches generalmente mostraron ser de tamaño grande y presentando un buen estado de conservación.

Este Parche tuvo una riqueza de 10 especies, donde las más abundantes fueron *Didelphis marsupialis*, *Procyon* sp, *Leopardus pardalis* y *Tamandua mexicana*; mientras las menos

abundantes fueron *Sciurus granatensis*, *Sylvilagus* sp, *Dasyopus novemcinctus*, *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata* y *Conepatus semistriatus* (Figura 4b).

A pesar de haber sido el tratamiento que tuvo la menor riqueza de especies, estos parches mantienen una excelente cobertura vegetal, con presencia de afluentes hídricos y presentan un alto potencial de conectividad.

De manera general, en todas las coberturas se evidencia un flujo de dispersión y movimiento de las especies focales de la presente investigación, indicando que existe un alto potencial de conectividad entre las zonas de conservación con las diferentes unidades de paisajes embebidas en la matriz de procesos agropecuarios.

Para ambas metodologías la mayor riqueza de especies la presentan los paisajes conservados y arbolados, pero sin una marcada diferencia también los Parches Riparios, indicando la importancia de conectar estos remanentes de bosque y de implementar medidas que mejoren las condiciones en los parches que se seleccionen como aptos para conectar.

Independientemente del número de especies o las abundancias de cada cobertura lo más importante es la presencia de estas especies en todos los parches de bosque del área de estudio, los cuales están siendo usados por este y otros grupos de fauna, ya sea como lugares de paso o como residencia evidenciando así el alto grado de conectividad de estos parches.

Observando esto se podría proponer que el potencial de conectividad dentro del área es alto, puesto que alberga un número significativo de especies de mamíferos medianos y grandes importantes en la regeneración y equilibrio de las unidades de paisaje actuando como dispersores de semilla y presas de otras especies; con un buen manejo, a futuro el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas podrá albergar mamíferos de gran porte como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), con base un modelo de hábitat potencial para Jaguar a partir de un análisis de coberturas vegetales, en donde se identificaron áreas potenciales de hábitat para Jaguar considerando los bosques naturales y la vegetación secundaria. Los bosques naturales estuvieron dominados por árboles con una altura promedio de 5 m y con una densidad de copas superior al 70%, incluyendo bosques densos, fragmentados, de galería y manglares. La vegetación secundaria correspondió a vegetación de baja altura producto del proceso de sucesión de pastos o cultivos hacia coberturas arbóreas. Estas coberturas se identificaron como hábitats potenciales para el Jaguar a mediano y largo plazo (Balaguera-Reina *et al*, 2010; IDEAM, 2007).

7.4. El manejo de las unidades de paisaje presentes en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas

Los estudios de la ecología del paisaje ha identificado algunas estrategias que se pueden implementar para la conservación de las unidades de paisaje que se encuentran embebidas dentro de áreas dedicadas a los procesos agrícolas con el fin de aportar a la conservación y uso de la biodiversidad en medio de estos ambientes (Otero-García *et al*, 2006). Estas estrategias se han denominado Herramientas de Manejo del Paisaje y cumplen funciones como la reducción de la presión mediante la reconversión de sistemas productivos para hacerlos amigables con la biodiversidad, además proveen a los hábitats presentes de vegetación nativa incrementando la conectividad de los parches presentes en el paisaje (Otero-García *et al*, 2006).

Como se mencionó anteriormente, las unidades de paisaje presentes en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas (Parches Conservados, Parches Riparios, Parches Arbolados) albergan un gran número de especies de mamíferos medianos y grandes. Independientemente de cuál obtuvo mayor número de especies o mayores valores en su abundancia es evidente el aporte de las diferentes unidades de paisaje a la riqueza y abundancia de estas especies. Así mismo, la presencia de estas dentro de los bosques estaría contribuyendo a la restauración y la conectividad de estos paisajes. De acuerdo a estos resultados se considera que con un buen manejo de estos parches se puede asegurar el mantenimiento y la protección de la biodiversidad de la región.

De acuerdo a la literatura revisada las estrategias que se proponen para la implementación del Corredor son:

- Las cercas vivas para la ampliación de los hábitats y la generación de conexión entre el Área Conservada y las unidades de paisaje presentes: Las cercas vivas son elementos lineales de vegetación, las cuales aumentan o interrumpen muchos flujos en el paisaje actuando como un corredor de movimiento y dispersión de muchas especies, debido a su forma lineal y al grado de conectividad (Otero-García *et al*, 2006). Esta se considera una excelente herramienta de paisaje, debido a que pueden ofrecer diversos servicios ambientales y bienes a los sistemas productivos. Evitan las erosión, mejora la escorrentía y provee especies maderables útiles de rápido crecimiento, además afecta el movimiento de animales silvestres entre los hábitats y facilita la dispersión de semillas (Burel, 1992). La implementación de las cercas vivas se ha utilizado en muchas fincas por factores de ahorro de presupuesto, ya que ofrecen protección contra el viento y protegen al ganado de los rigores del clima, además si se compara con las cercas creadas con postes muertos, las cercas vivas tienen una vida promedio de 30 años o más, mientras que las otras tienen una vida útil de 5 años. Las cercas vivas tienen un costo relativamente bajo, de fácil establecimiento, embellecen las fincas y propician un buen microclima (Otero-García *et al*,

2006). Esta estrategia posee una desventaja para las unidades dedicadas a los cultivos bajo sombra, ya que si no se les da el debido manejo pueden disminuir la producción de los cultivos debido a la sombra y a la competencia por nutrientes (Otero-García *et al*, 2006)

- Mantenimiento de árboles aislados en potreros: Se refiere implementación de la cantidad de árboles dentro de los potreros. La estrategia sería sembrar la mayor cantidad de árboles nativos de gran porte en los potreros, proveyendo de sombra y ramoneo al ganado, a la vez que se maximiza la disponibilidad de árboles que servirían como sitios de descanso a las especies que se desplazan de un parche a otro (González-Maya *et al*, 2012).
- Los sistemas silvopastoriles: Esta es un tipo de ganadería que conserva las áreas de bosque y evita la pérdida de hábitats importantes para las especies de mamíferos medianos y grandes (González-Maya *et al*, 2010), cumpliendo con la iniciativa de liberación de áreas para conservación, de tal forma que se restablezcan unidades forestales en medio de las matrices productivas, permitiendo una mayor complejidad y conectividad estructural de las unidades de paisaje facilitando los procesos de flujo entre el Área Conservada, proveyendo hábitats no solo para las especies de mamíferos medianos y grandes sino para varios grupos faunísticos que a la vez aportaran a la restauración natural de estos hábitats.

8. CONCLUSIONES

En este estudio, se evidencia la ausencia de grandes mamíferos como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), así mismo, se presentan altos valores de abundancias de mesocarnívoros como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el mapache (*Procyon sp*) y el zorro (*Cerdocyon thous*).

La ausencia de estos grandes carnívoros (Jaguar y Puma) podría deberse a la intervención antrópica que ha sufrido la zona por la presencia de grandes áreas dedicadas a los procesos agropecuarios, donde se ha generado un aumento en los conflictos hombre-fauna silvestre, en los que estas especies se han enfrentado continuamente afectando su desarrollo poblacional, afrontando condiciones adversas como la reducción de sus presas y de su hábitat, originando conflictos como la competencia por espacio y recursos con las comunidades humanas de la localidad.

La diferencia en el número y abundancia de las especies varió según la metodología implementada. En el caso de los transectos la observación de huellas estuvo afectada por el tipo de substrato característico de algunos lugares, no siendo tan confiable a la hora de evaluar el número y la abundancia de especies de un sitio determinado, sin embargo, esta metodología fue muy útil a la hora de registrar mamíferos arbóreos como el mono cotudo (*Alouatta seniculus*) y el oso perezoso (*Bradypus variegatus*).

La metodología de cámaras trampa demostró una vez más ser una herramienta muy útil y eficaz para el estudio de especies difíciles de observar directamente como los medianos y grandes mamíferos y evaluar su presencia en áreas crípticas. Además, proporciona una gran cantidad de información dada su característica no invasiva y de actividad permanente (día/noche).

El potencial de conectividad dentro del área es alto, puesto que alberga un número significativo de especies de mamíferos medianos y grandes importantes en la regeneración y equilibrio de las unidades de paisaje actuando como dispersores de semilla y presas de otras especies. Con un buen manejo, a futuro el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas podrá albergar mamíferos de gran porte como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), con base a un modelo de hábitat potencial para Jaguar a partir de análisis de coberturas vegetales, en el que se identificaron las áreas potenciales de hábitat para jaguar considerando a los bosques naturales y vegetación secundaria como hábitats potenciales para esta especie a mediano y largo plazo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se considera que con un buen manejo de estos parches de bosque, llevando a cabo estrategias como la implementación de cercas vivas, el

mantenimiento de árboles aislados en potreros y los sistemas silvopastoriles, se podría asegurar el mantenimiento y la protección de la biodiversidad de la región.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilera M. 2005. La economía del departamento de Sucre: Ganadería y sector público. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la república. Cartagena de Indias. 129 pp
2. Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 212 pp.
3. Balaguera-Reina SA, González-Maya JF, Zárrate-Charry DA, Cepeda A, Ange C, Castaño-Uribe C, Zamora A, Benítez A, Cabrera Y, Larrotta L, Cruz R, Torne A, Hurtado A. 2010. Estrategia para la conservación de la biodiversidad en Sucre: el estudio de los grandes y medianos mamíferos como herramientas de planificación a escala regional. Fundación Herencia Ambiental Caribe, Corporación Autónoma Regional de Sucre – CARSUCRE. Santa Marta, Colombia. Informe Técnico. 86 pp.
4. Ballesteros J, Reyes K, Racero J. 2009. Estructura poblacional y etología de *Bradypus variegatus* en fragmento de Bosque Seco Tropical, Córdoba, Colombia. Rev. MVZ Córdoba 14(3): 1812-1819.
5. Brown A, y Zunino G. 1990. Dietary variability in *Cebus apella* in extreme habitats: evidence for adaptability. Folia Primatologica, 54: 187-195.
6. Bedoya J. 2007. Valoración inicial del potencial de conectividad de corredores biológicos por medio de mamíferos terrestres medianos y grandes en un bosque Subandino. Trabajo de grado. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de estudios ambientales y rurales.
7. Bennet A. 2004. Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Programa de conservación de bosques de UICN. Conservando los ecosistemas boscosos. Serie No 1. 276 pp
8. Bennet A, Henein K, Merriam G. 1994. Corridor use and the elements of corridor quality: Chipmunks and fencerows in a farmland mosaic. Biological Conservation 68: 155-65
9. Burel F. 1992. Effect of Landscape Structure and Dynamics on Species Diversity in Hedgerow networks. Landscape Ecology, 6(3): 161-174

10. Cardenal L, Zúñiga T, Ramírez S, Barsev R, Urquijo M. 2002. El Corredor Biológico Mesoamericano: Una plataforma para el desarrollo sostenible regional. CCAD, serie técnica 01, Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano. 24 pp. carrillo et al. 2000
11. Castaño-Uribe C, González-Maya JF, Balaguera-Reina SA, Zárrate-Charry DA, Cepeda A, Ange C. 2010a. Lineamientos metodológicos, estado de conservación, amenazas y alternativas de conservación con enfoque comunitario e interinstitucional para los felinos del Caribe Colombiano. Informe técnico final. Convenio especial de cooperación científica y tecnológica No. 158 de 2009 suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la fundación. Conservación Internacional Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Conservación Internacional Colombia. Bogotá, Colombia. 166 pp.
12. Castaño-Uribe C, González-Maya JF, Botero A, Cepeda A, Balaguera-Reina SA, Benítez A, Manjarréz M, Granados R. 2010b. Estrategia nacional de conservación de bosque seco y manglar, hábitat del Jaguar y el Puma en la Cuenca del Canal del Dique y el Caribe. Plan de Conservación de felinos para el Caribe Colombiano. Informe final del componente científico-ecológico y comunitario. Conservación Internacional- Colombia, Fundación Herencia Ambiental Caribe, ProCAT Colombia/Internacional. Santa Marta, 2010. 131 pp.
13. Ceballos G y Oliva G. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica, México. Ciudad de México, México.
14. Cepeda I, Balaguera-Reina SA, González-Maya JF, Cepeda A, Quiroz V, Castaño-Uribe C, Zárrate-Charry DA, Zamora A, Jaramillo C. 2010. Proceso de reubicación y monitoreo de dos individuos de Ocelote (*Leopardus pardalis*) en la Reserva Natural Sanguaré (Sucre, Colombia). CARSUCRE, ProCAT Colombia, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Reserva Natural Sanguaré. Informe Final. Santa Marta. 77 pp.
15. Cimé-Pool JA, Hernández-Betancourt SF, Medina-Peralta S. 2002. Área de actividad de *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 5-18.

16. Crawford TC 1991. The Calculation of index numbers from wildlife monitoring data. In Goldsmith, F.B. (ed). *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hall, 220-248.
17. Cruz-Rodríguez CA, González-Maya JF, Rodríguez-Bolaños A, Zárrate-Charry DA & Belant JL. 2012. Ecología espacial del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en un paisaje fragmentado del Municipio de Colosó (Sucre), Caribe colombiano, En: II Congreso Latinoamericano de Mastozoología. Buenos Aires, Argentina.
18. Cruz-Rodríguez CA. 2012. Ecología espacial del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en un paisaje fragmentado del municipio de Colosó (Sucre), Caribe colombiano. *Mastozoología Neotropical*, 19(2).367-383.
19. Cutler T, Swann D. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: Camera traps and track plots. *Eur J Wildl Res*. 2008; 54: 739-744 pp
20. Da Fonseca G, & Robinson J. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation* 53: 265-94
21. Díaz-Pulido A & Payán-Garrido E. 2011. Densidad de Ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los Llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*, 18(1): 63-71.
22. Dickman C, Doncaster C. 1987. The ecology of small mammals in urban habitats. I populations in a patchy environment. *Journal of animal Ecology* 56: 629-40
23. Domínguez MC. 2003. Biodiversidad: Colombia país de vida. ACOPAZOA. 207 pp.
24. Doughty W y Myers N. 1971. Notes on the Amazon Wildlife trade. *Biol. Conserv.*, 3:293-297.
25. Duarte JM, Vogliotti A & Barbanti M. 2008. *Mazama americana*. En: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.2. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. Consultado 19 de septiembre de 2013
26. East R. 1981. Species-area curves and populations of large mammals in African savannah reserves. *Biological Conservation* 21: 111-26

27. Emmons L & Feer F. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza). Santa Cruz, Bolivia.
28. Escalona G, Vargas J & Interian I. 2002. Registros importantes de mamíferos para Campeche, México. *Revista mexicana de mastozoología* 6: 166-170 pp
29. Faller J, Urquiza T, Chávez C, Johnson S. & Ceballos G. 2005. Registro de mamíferos en la reserva privada el zapotal, en el noreste de la península de Yucatán. *Revista mexicana de mastozoología* 9: 128-140.
30. Galván-Guevara S. 2010. Mamíferos y aves silvestres registrados en una zona de los Montes de María, Colosó, Sucre, Colombia. *Revista Colombiana Cienc. Anim.* 2(1).
31. García R. 1996. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano. Informe Técnico Regional. CCAD. Costa Rica. 108p
32. Gómez-Posada C. 2012. Dieta y comportamiento alimentario de un grupo de mico maicero *Cebus apellade* acuerdo a la variación en la oferta de frutos y artrópodos, en la Amazonía Colombiana. *Acta Amazónica* Vol. 42(3) 363-372.
33. González E, Salvo A & Valladares G. 2011. Artrópodos fitófagos y entomófagos asociados a la vegetación responden diferencialmente a la fragmentación del Chaco Serrano. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 2(2): 48-55.
34. González-Maya JF, Cepeda AA, Belant JL, Zárrate-Charry DA, Balaguera-Reina SA, Rodríguez-Bolaños A. 2011. Research Priorities for the Small Carnivores of Colombia. *Small Carnivore Conservation*. Vol 44: 7-13.
35. González-Maya JF, Schipper J, Benítez A. 2009. Activity patterns and community ecology of small carnivores in the Talamanca region, Costa Rica. *Small Carnivore Conservation*, Vol. 41: 9-14.
36. González-Maya JF, Cepeda AA, Belant J, Zárrate-Charry DA, Balaguera-Reina SA, Rodríguez-Bolaños A. 2011. Research priorities for the small carnivores of Colombia. *Small Carnivore Conservation*, Vol 44:7-13.
37. González-Maya JF, Zárrate-Charry DA, Pineda-Guerrero AA, Vela-Vargas IM, Arias-Ocampo AM., Granados R, Zamora A, González-Rubio JC, Ligardo K, Mejía A., Londoño

- P. 2012. Evaluación de procesos de conectividad a escala de paisaje en el departamento de Sucre: planificación para la conservación de ecosistemas fragmentados. Informe Técnico Final. Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT Colombia), Corporación Autónoma Regional de Sucre (CARSUCRE). Santa Marta, Magdalena y Sincelejo, Sucre, Colombia, 119 pp.
38. González-maya JF, Zárrate-Charry DA, Cepeda A, Pineda-Guerrero AA, Vela-Vargas IM, González M & Cruz-Rodríguez C. 2013 a. Ecología y Conservación de felinos y presas en el Caribe colombiano. En: Castaño-Uribe C, González-Maya JF, Zárrate-Charry DA, Ange-Jaramillo C & Vela-Vargas IM (Eds.) Plan de Conservación de Felinos del Caribe Colombiano: Los felinos y su papel en la planificación regional integral basada en especies clave. Fundación Herencia Ambiental Caribe, ProCAT Colombia, The Sierra to sea Institute. Santa Marta, Colombia.
39. González-maya JF, Romero-Rendón JF, Zárrate-Charry DA, Castaño-Uribe C, González M, Víquez LR, Arias-Álzate A. 2013 b. Evaluación geográfica y prioridades de conservación de hábitat para felinos en el Caribe colombiano. En: Castaño-Uribe C, González-Maya JF, Zárrate-Charry DA, Ange-Jaramillo C & Vela-Vargas IM (Eds.) Plan de Conservación de Felinos del Caribe Colombiano: Los felinos y su papel en la planificación regional integral basada en especies clave. Fundación Herencia Ambiental Caribe, ProCAT Colombia, The Sierra to sea Institute. Santa Marta, Colombia.
40. Guerrero S, Sandoval MA, Salapa S. 2000. Determinación de la dieta del Mapache (*Procyon lotor* Hernandez Il Wagler, 1831) en la Costa Sur de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 80:211-221.
41. Guzmán A, Camargo A. 2004. Importancia de los rastros para la caracterización del uso de hábitat de mamíferos medianos y grandes en el bosque Los Mangos (Puerto López, Meta, Colombia). Acta Biológica Colombiana, Vol. 9 No 1, 2004 11.
42. Harvey C, Sáenz J. 2008. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 620 pp.
43. IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi & IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von

Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 pp.

44. Janzen D. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevations, time of day and insularity. *Ecology*, 54: 687-708.
45. Jiménez-Valverde A & Hortal J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Departamento de Biodiversidad y Biología (Entomología). Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C). José Gutiérrez Abascal, 2006. Madrid, España. 11 pp
46. Karanth U & Nichols J. 2002. Monitoring tigers and their prey: A manual for researchers, managers and conservationists in Tropical Asia. Centre for Wild life Studies. Bangalore, India. 293 pp.
47. Kattan G. 2002. Fragmentación de patrones y mecanismos de extinción de especies. *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. EULAC – GTZ. Ediciones LUR. Cartago, Costa Rica.
48. Kattan G. 2003. Bosques Andinos y Subandinos del departamento del Valle del Cauca. Programa Colombia. Wildlife Conservation Society. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca , CVC. Santiago de Cali. Colombia. 67 pp.
49. Kitchener D, Chapman, A., Dell J. Muir, B., Palmer, M. 1980. Lizard assemblage and reserve size and structure in the Western Australian wheatbelt, some implicatons for conservation. *Biological Conservation* 17: 25-62
50. Koford C. 1991. El jaguar *In* Janzen, D. Ed. *Historia natural de Costa Rica*. San José, CR. 484-485
51. León V, Guidobono J, Busch M. 2007. Abundancia de *Mus musculus* en granjas avícolas: Efectos locales Vs Efectos espaciales. *Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral* 17: 189-198
52. Leopold AS. 1977. *Fauna silvestre de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Pax-México, México. 608 pp.
53. Linares O. 1998. *Mamíferos de Venezuela*. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas. 691 pp.

54. Lira-Tórres I, Briones-Salas M. 2012. Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(3):566-585.
55. López Y, Royo C, Silvestri C, Pergent G, Casazza G. 2009. Assessing human-induced pressures on coastal areas with publicly available data. *Journal of Environmental Management* 90: 1494–1501.
56. Lozano A. 2010. 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. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Bogotá D.C.
57. Lozano-Rodríguez LA. 2010. Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 43 pp.
58. Ludlow ME & Sunquist ME. 1987. Ecology and behavior of Ocelots in Venezuela. *National Geographic Research* 3: 447-461.
59. Magurran A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179.
60. Martín B. 2006. Estudio sobre la fragmentación de los hábitats de la Red Natura 2000 afectados por el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte). Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros de Montes. Madrid, España. 116 pp.
61. Martínez-Guerrero Y & Cadena A. 2000. Caracterización, evaluación, y uso de hábitats del Zorro Perruno (*Cerdocyon thous*) en los Llanos Orientales de Colombia. *Rev. Acad. Colomb.Cienc.:XXIV*, Número 92. 9 pp.
62. Meisel A, y Pérez V. 2006. Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe Colombiana. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la república. Cartagena de Indias. 82 pp
63. Morales A, Sánchez F, Poveda K, Cadena A. 2004. Mamíferos terrestres y voladores de Colombia, Guía de Campo. Bogotá, Colombia. 248 pp

64. Moreno C. 2001. Manual de métodos para medir la Biodiversidad. Primera Edición. Estado de Hidalgo, México. 86 pp.
65. Murillo X & Vargas A. 2004 Marco conceptual y metodología para la evaluación de la viabilidad social y económica de las herramientas de manejo del paisaje en la cuenca alta del río Quindío. Estudio de caso: Cercas vivas cuenca alta del río Quindío, Municipio de Salento. Documento sin publicar. Armenia, Colombia
66. Nachman JE. 1993a. Use of Scent Station as a Survey Technique in the Neotropics. En: Preliminary Comparison of Four Neotropical Survey Techniques for Terrestrial Mammals, Thesis, Master of Science in Natural Resource. University of Wisconsin.
67. Navarro J & Muñoz J. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de Campo. Medellín, Colombia
68. Navarro-Arquez E. 2005. 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. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 78 pp.
69. O'Brien T, Kinnaird M, Wibisono H, 2010. Estimation of species richness of large vertebrates using camera traps: an example from an Indonesian rainforest. En: Treves A, Mwima P, Plumptre A, Isoke S. Camera-trapping forest –woodland wildlife of western Uganda reveals how gregariousness biases estimates of relative abundance and distribution. *Biological Conservation*. 143: 521-528.
70. Orejuela O, Jiménez G. 2004. 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*. 9: 87-96.
71. Orjuela O. 2004. Estudio de la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en diferentes tipos de coberturas y carretera en el área Cerritos, La Virginia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda, Colombia. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Bogotá D.C.
72. Ortega S. 2009. Propuesta de red de conectividad ecológica entre remanentes de bosque y cacaotales en dos paisajes centroamericanos. Tesis de Posgrado. Centro Agronómico

Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE: Soluciones para el ambiente y desarrollo. Turrialba, Costa Rica.

73. Otero-García J, Quinceno-Mesa MP, Cabrera-Montenegro E, Vieira-Muñoz MI, Cardenas-Botero K, Vela-Zarama NL & Suarez-Suarez LS. 2006. Las cercas vivas: Caracterización espacial, vegetal y de uso. Propuesta metodológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 104 pp.
74. Pineda-Guerrero AA. 2010. Uso de hábitat por carnívoros en un sistema de ganadería extensiva silvopastoril (Córdoba, Colombia). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 56 pp.
75. Portillo C, Sánchez G. 2010. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. *Biological Conservation* 143: 144–155.
76. Rodríguez-Luna E, Domínguez-Domínguez JE, Morales-Mávila JE & Martínez-Morales M. 2003. Foraging strategy changes in *Alouatta palliata mexicana* troop released on an island. En *Primates in fragments: Ecology in Conservation*. Marsh LK (ed.). Kluwer Academic/Plenum Publisher. NY, USA. 381-398 pp.
77. Rodríguez-Mazzini R. & Molina-Espinosa B. 2000. El zorro de monte (*Cerdocyon thous*) como agente dispersor de semillas de palma. Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este. Tesis de grado. 33 pp.
78. Rodríguez-Mahecha JV, Jorgenson J, Durán-Ramírez C & Bedoya-Gaitán M. 2006. Jaguar *Panthera onca*. En: Rodríguez-J, Alberico M, Trujillo F, Jorgenson J. 2006. Libro rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie libro rojos de especies amenazadas de Colombia. Colombia: Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 263 pp.
79. Roncancio N & Stévez J. 2007. Evaluación del ensamble de murciélagos en áreas sometidas a regeneración natural y a restauración por medio de plantaciones de Aliso. *Boletín Científico –Centro de Museos- Museo de Historia Natural* Vol. 11. 143 pp
80. Rowcliffe J, Field J, Turvey T, Carbone C. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology*. 45 1228–1236 pp.

81. Sanchez-Lalinde C & Pérez-Torres J. 2008. Uso de hábitats de carnívoros simpátricos en una zona de Bosque Seco Tropical de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 15(1):67-74
82. Santos T & Tellerría J. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Departamento de Zoología y Antropología física, Facultad de Ciencias biológicas. Universidad Complutense, 28040 Madrid, España. *Revista Científica y técnica de ecología y medio ambiente. ECOSISTEMAS* 15 (2): 3-12.
83. Schaller G. 1996. Carnivores and conservation biology. *En: Gittleman, J. (ed.). Carnivore behavior, ecology and evolution. Volume 2.* Cornell University Press. Ithaca. USA. 1-10 pp.
84. Seymour K. 1989. *Panthera onca*. *Mammalian species* 340: 1-9
85. Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J., Defler, T., Ramírez-Chaves, H & Trujillo, F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología neotropical*, en prensa, Mendoza.
86. UAESPNN & ProCAT Colombia. 2012. Tercer informe: Programa paisajes de conservación. Fondo de investigaciones "Mono Hernández". Como parte del proyecto: Monitoreo y creación de capacidades para la protección y manejo del Parque Nacional Natural Tayrona: enfoque en mamíferos como herramientas de planificación. UAESPNN - ProCAT Colombia. Bogotá, Colombia. 185 pp.
87. Valero L & Durant P. 2001. Análisis de la dieta del Conejo de páramo, *Sylvilagus brasiliensis meridensis* Thomas, 1904 (Lagomorpha:Leporidae) en Mucubaji, Mérida, Venezuela. *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 8 N° 2 Art.13 pp.
88. Villalobos S. 2005. Comparaciones en la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en el área de Cerritos – La Virginia, Risaralda, Colombia. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Biología. Bogotá, D. C., Colombia. 90 pp
89. Williams J, Haak A, Gillespie N, Warren T. 2007 en la cita dice 2006. The Conservation Success Index: Synthesizing and Communicating Salmonid Condition and Management Needs. *Fisheries* 32(10): 493 pp

90. Wilson E & Willis E, 1975. Applied biogeography. Ecology and evolution of communities. Eds. ML. Cody and JM. Diamond. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts. 522 pp
91. Zárrate-Charry D, González-Maya JF, Castaño-Uribe C, Cepeda AA, Balaguera-Reina SA, Ange C, Benítez-Gutiérrez AM, Hurtado-Moreno A & Hernández Arévalo A. 2010. Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de félidos y otros mamíferos medianos y grandes en el departamento de la Guajira: estrategias de conservación a escala regional. Informe Técnico. Fundación Herencia Ambiental Caribe, Corporación Autónoma Regional de la Guajira-CORPOGUAJIRA, ProCAT Colombia. Santa Marta, Magdalena, Colombia. 51 pp.
92. Zucaratto R, Carrara R & Franco BK. 2010. Dieta da paca (*Cuniculus paca*) Metodos using indiretos numa área de cultura Floresta Atlântica Agrícola na brasileira *Biotemas*, 23 . (1): 235-239 pp.

Modelo y marca:		Número de identificación:			
DATOS SALIDA	1	2	3	4	
Nombre de la localidad					
Localización GPS					
Fecha					
Hora					
Instalación/revisión					
Anotaciones					
CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS					
Estado de la batería					
Estado de la memoria					
Número de fotos registradas					
Estado de la cámara					
Estado de los amarres					
CARACTERÍSTICAS DEL SITIO					
Tipo de cobertura					
Estado de conservación					
Anotaciones					

Anexo 2. Formato utilizado para el registro de datos por la metodología de Cámaras trampa en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas.



Bushnell

01-30-2012 10:24:39

Anexo 3. Individuo de Mono cariblanco (*Cebus capuccinus*) registrado por la metodología de cámaras trampa.



Bushnell

02-17-2012 09:59:21

Anexo 4. Ñeque (*Dasyprocta punctata*) con dos crías registrados en el Área Conservada del Corredor biológico Coraza-Guacamayas.



Bushnell

01-01-2012 15:03:14

Anexo 5. Taira (*Eira barbara*) registrada en el Área Conservada.



Bushnell

02-19-2012 08:29:12

Anexo 6. Individuo de Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), una de las especies menos abundantes en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas.



Anexo 7. Individuo de Zorro perro (*Cerdocyon thous*) registrado en una de las coberturas del Corredor Biológico Coraza Guacamayas.



Anexo 8. Individuo de Mapache (*Procyon sp*), una de las especies más abundantes en el Corredor Biológico Coraza-Guacamayas.