



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL Y FILOGENÉTICA DE  
MAMÍFEROS EN COLOMBIA**

**Ramón Esteban Granados Peña**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales  
Medellín, Colombia

2013

**DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL Y FILOGENÉTICA DE  
MAMÍFEROS EN COLOMBIA****Ramón Esteban Granados Peña**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Bosques y Conservación Ambiental**

Director:

Doctor en Ciencias (c), José F. González Maya

Codirector:

Doctor en Ciencias, Néstor Mancera Rodríguez

Línea de Investigación:

Biología de la Conservación

Grupo de Investigación:

ECOFAUNA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales

Medellín, Colombia

2013

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, The Sierra to Sea Institute, ProCAT Colombia y The Mikelberg Family Foundation por su apoyo y financiación durante todo el proceso de este trabajo.

A los aportes y colaboraciones realizadas por Andres Arias Alzate y Gustavo Manjarres G., Gustavo Manjarres Pinzón.

## Resumen

Este documento presenta un análisis de la diversidad funcional de mamíferos a dos escalas, la primera correspondiente al Departamento del Magdalena y la segunda a nivel nacional, con el propósito de cuantificar la diversidad de mamíferos desde un enfoque multidimensional, donde no sólo se tiene en cuenta la medida clásica de la riqueza de especies (diversidad taxonómica) sino que también se evalúa la diversidad funcional (variabilidad nichos o roles ecológicos) y la diversidad funcional (variabilidad evolutiva). El objetivo fue el de detectar los patrones espaciales que presentan estos tres componentes de la diversidad; tanto a nivel departamental como a nivel nacional se encontró que estas variables se encuentran fuertemente espacializadas respondiendo a patrones de agrupamiento, lo cual permitió identificar cuáles son los sitios considerados como *hotspots* y en el caso del departamento del Magdalena poder establecer el grado de representación que tienen estos dentro del sistema áreas protegidas.

Los resultados indican que existe una fuerte asociación espacial hacia la región centro y sur de los Andes colombianos, que permitió re-evaluar la definición de zooregiones así como definir prioridades de conservación. Estos patrones espaciales difieren en sus patrones espaciales de acuerdo a la escala, lo que parece estar relacionado a la información de base tal la confirmación de la presencia de especies en ciertas zonas, los rangos de distribución o la información de historia natural (evolutiva o de rasgos funcionales).

**Palabras clave:** Diversidad funcional, Diversidad Taxonomica, Diversidad Filogenetica, Mamíferos, Magdalena, Colombia,

# Contenido

	<b>Pág.</b>
	<b>Resumen IV</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>VII</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Capítulo 1: DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL, Y FILOGENÉTICA DE MAMÍFEROS A ESCALA REGIONAL .....</b>	<b>13</b>
1.1 Diversidad taxonómica de mamíferos en el departamento del Magdalena, Colombia.....	14
1.1.1 Resumen.....	14
1.1.2 Introducción .....	15
1.1.3 Metodología .....	17
1.1.4 Resultados.....	20
1.1.5 Discusión .....	22
1.1.6 Bibliografía.....	25
1.2 Patrones espaciales y conservación de la diversidad biológica: diversidad taxonómica, funcional y filogenética de los mamíferos del Magdalena, Colombia ...	33
1.2.1 Introducción .....	33
1.2.2 Metodología .....	35
1.2.3 Resultados.....	37
1.2.4 Discusión .....	39
1.2.5 Bibliografía.....	41
<b>2. Capítulo 2: ANÁLISIS DE PATRONES ESPACIALES DE LA DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL Y FILOGENETICA DE MAMÍFEROS EN COLOMBIA ...</b>	<b>45</b>
2.1 Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de mamíferos no voladores de Colombia: Una aproximación espacial.....	46
2.1.1 Introducción .....	46
2.1.2 Metodología .....	47
2.1.3 Resultados.....	51
2.1.4 Discusión .....	56
2.1.5 Bibliografía.....	57
<b>3. Conclusiones y recomendaciones generales.....</b>	<b>62</b>
<b>A. Anexo: Listado taxonómico de las especies de mamíferos terrestres y acuáticos continentales presentes en el departamento del Magdalena.....</b>	<b>65</b>
<b>B. Anexo: Especies con distribución potencial para el Departamento del Magdalena pero sin colecciones museológicas de respaldo .....</b>	<b>78</b>
<b>C. Anexo: Rasgos funcionales y categorías medidos para análisis de Diversidad Funcional (FD).....</b>	<b>83</b>

# Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1-1. Ubicación geográfica del departamento del Magdalena en Colombia con regiones y áreas naturales protegidas .....	19
Figura 1-2 Sobreposición de <i>Hotspots</i> y <i>Coldspot</i> identificados mediante Análisis de clúster y de valor atípico (I Anselin local de Moran) para FD, PD, SR en Áreas Naturales Protegidas .....	39
Figura 2-1 Mapa de cuadrículas para la evaluación de la diversidad de mamíferos sobre la extensión continental de Colombia.....	48
Figura 2-2 Radio de búsqueda de cuadrícula vecina para la determinación de grupos ...	51
Figura 2-3 Modelos de <i>Hotspots</i> y <i>Coldspots</i> para la Diversidad taxonómica (SR), diversidad funcional (FD) y filogenética (PD) de mamíferos terrestre y acuáticos continental de Colombia .....	53
Figura 2-4 Conformación de regiones con base en la composición de mamíferos terrestres y acuáticos continentales .....	54
Figura 2-5 Regiones zoogeográficas determinadas por método de agrupación espacial de la Diversidad taxonómica (SR), Funcional (FD) y Filogenética (PD) para los mamíferos terrestres de Colombia .....	55

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1-1 Número de especies por orden taxonómico para el Departamento del Magdalena según Estado de conservación de UICN (NE: No Evaluada; LC: Least Concern/Baja Preocupación; DD: Data Deficient/Deficiente de Datos; NT: Near Threatened/Casi Amenazada; VU: Vulnerable .....	21
Tabla 2-1 Rasgos funcionales y categorías de las especies de mamíferos para la estimación del índice de FD. La biomasa y la extensión del rango geográfico es estandarizaron empleando $\text{Log}_{10}$ . .....	49
Tabla 2-2 Valores del Índice Global de Moran I para SR: Diversidad taxonómica, FD: Diversidad funcional y PD: Diversidad filogenética de los mamíferos terrestres de Colombia .....	51



# Introducción

Los trabajos sobre la riqueza de especies de mamíferos en Colombia se han llevado a cabo desde finales del siglo XIX y principios del XX (Allen 1900) y si bien estos fueron extensos en su duración, se han enfocado principalmente a estudios regionales (Alberico et al. 2000). En Colombia son cuatro los principales trabajos que han elaborado un compendio sobre la riqueza taxonómica de este grupo; el primer trabajo de estos se realizó con base en las expediciones del American Museum of Natural History donde Allen (1916) elaboró una lista de las especies registradas con anotaciones de colecta.

Posteriormente Cuervo Díaz et al. (1986) realizaron una actualización de la lista para todos los grupos de mamíferos. Rodríguez-Mahecha et al. (1995) presentan una lista que incluye los nombres indígenas y comunes de las especies de mamíferos de Colombia. Posteriormente Alberico et al. (2000) realizaron una revisión taxonómica para el país e incluyeron las nuevas descripciones de especies, tanto como las de presencia confirmada como las de presencia probable; donde reportan 471 especies, de manera reciente (Solari et al. 2013) revisan la diversidad y taxonomía de mamíferos donde reportan los cambios mas recientes después de revisión sistematica globla hecha por (Wilson y Reeder 2005)

Existen además algunos trabajos que se han enfocado en grupos específicos de mamíferos: Mantilla-Meluk et al. (2009) actualizaron la lista de los murciélagos filostómidos de Colombia, Cuartas-Calle y Muñoz Arango (2003) actualizaron la información para los marsupiales, cenoléstidos e insectívoros de Colombia o Defler (2010) quien actualiza la lista de primates del país.

Si bien estos trabajos enfocados en la diversidad taxonómica han sido un gran aporte al conocimiento de la mastofauna, se debe tener en cuenta que la biodiversidad es un concepto que abarca no sólo la riqueza de especies, sino también aspectos de función e historia evolutiva. Trabajos recientes señalan que los análisis de diversidad deben tener en cuenta la riqueza de especies, la función ecosistémica y la historia evolutiva (Safi et al. 2011). La pérdida de la biodiversidad es una de las principales problemáticas (Dirzo y Raven 2003), que no sólo está referida a la extinción de especies, sino que también puede afectar la economía si se tienen en cuenta los múltiples servicios ecosistémicos que ellas prestan (Edwards y Abivardi 1998). De acuerdo a lo anterior, es necesario buscar alternativas que aseguren no solamente la preservación de la diversidad desde lo taxonómico sino también desde la perspectiva de lo funcional, incluyendo los ensamblajes de especies (Cadotte et al. 2011); o considerando la diversidad filogenética (Faith 1992). Es así como es importante la incorporación de diferentes aproximaciones que permitan establecer un escenario adecuado y comprensivo para la conservación de la biodiversidad (Olson et al. 2001).

Este trabajo está subdividido en, un análisis a nivel regional (Departamento del Magdalena) y otro a nivel nacional donde se evalúan los patrones espaciales de medidas de diversidad (taxonómica, funcional y filogenética). Este documento está elaborado con el propósito de servir como una herramienta para el diseño de programas conservación y planeación.

### **Literatura citada**

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho y Y. Muñoz-Saba (2000). "Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia." *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.

Allen, J. A. (1900). "Descriptions of new American marsupials." *Bulletin of the American Museum of Natural History* 13(16): 191-199.

Allen, J. A. (1916). "List of mammals collected in Colombia by the American Museum of Natural History expeditions, 1910-1915." *Bulletin of the American Museum of Natural History* 35(1): 191-238.

Cadotte, M. W., K. Carscadden y N. Mirotchnick (2011). "Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services." *Journal of Applied Ecology* 48(5): 1079-1087.

Cuartas-Calle, C. y J. Muñoz Arango (2003). *Marsupiales, cenoléstidos e insectívoros de Colombia*. Medellín, Universidad de Antioquia.

Cuervo Díaz, A., J. Hernández Camacho y A. Cadena G. (1986). "Lista actualizada de los mamíferos de Colombia: Anotaciones sobre su distribución " *Caldasia* 15: 471-501.

Defler, T. R. (2010). *Historia natural de los primates colombianos*, Segunda edición. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), Facultad de Ciencias.

Dirzo, R. y P. H. Raven (2003). "Global state of biodiversity loss." *Annual Review of Environment and Resources* 28(1): 137-167.

Edwards, P. J. y C. Abivardi (1998). "The value of biodiversity: Where ecology and economy blend." *Biological Conservation* 83(3): 239-246.

Faith, D. P. (1992). "Conservation evaluation and phylogenetic diversity." *Biological Conservation* 61(1): 1-10.

Mantilla-Meluk, H., A. M. Jiménez-Ortega y R. J. Baker (2009). *Phyllostomid Bats of Colombia: annotated checklist, distribution, and biogeography*. Special Publications Museum of Texas Tech University. 5.

Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem (2001). "Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth." *BioScience* 51(11): 933-938.

Rodríguez-Mahecha, J. V., J. I. Hernández-Camacho, T. R. Defler, M. Alberico, R. B. Mast, R. A. Mittermeier y A. Cadena (1995). *Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas*. Santafé de Bogotá, Conservation International.

Safi, K., M. V. Cianciaruso, R. D. Loyola, D. Brito, K. Armour-Marshall y J. A. F. Diniz-Filho (2011). "Understanding global patterns of mammalian functional and

phylogenetic diversity." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1577): 2536-2544.

Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Deffler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo (En prensa). "Riqueza, endemismo

# **1. Capítulo 1: DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL, Y FILOGENÉTICA DE MAMÍFEROS A ESCALA REGIONAL**

Este capítulo consta de dos secciones, la primera está dirigida a establecer la diversidad taxonómica del departamento del Magdalena, a través de una revisión de la información procedente de especímenes de museo y de literatura; la segunda sección se aborda lo relacionado al análisis espacial y ecorregional del nivel departamental de la diversidad taxonómica, filogenética y funcional.

## **1.1 Diversidad taxonómica de mamíferos en el departamento del Magdalena, Colombia**

### **1.1.1 Resumen**

El departamento del Magdalena presenta una gran heterogeneidad geográfica y de ecosistemas, así como una cobertura considerable de áreas designadas para la conservación de la biodiversidad tanto bajo figuras nacionales (i. e. Parques Nacionales Naturales, Santuario de Fauna y Flora y Vía Parque) como internacionales (i.e. Reservas de la Biósfera y Sitio Ramsar). Sin embargo, el conocimiento de su diversidad biológica es aún incipiente, es necesario empezar a recopilar y divulgar los datos obtenidos por literatura gris y de listados anotados de especies como herramienta necesaria para el conocimiento de la biodiversidad.

Se presenta una lista de las especies de mamíferos documentados en el departamento del Magdalena, producto de la revisión de colecciones de museos, registros publicados y adicionalmente de aquellas especies potencialmente presentes por su distribución inferida. Se registran 125 especies para el departamento, y 57 con distribución potencial, siendo los órdenes Chiroptera y Rodentia los que presentan la mayor riqueza. Del total de especies, 6 se encuentran en alguna categoría de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. La unidad geográfica con mayor riqueza de especies es la Sierra Nevada de Santa Marta con 117 especies, y el área protegida con mayor riqueza es el Parque Nacional Natural Tayrona con 59 especies. Dada la diversidad de otros grupos de vertebrados y el efecto negativo de la constante presión antrópica sobre sus ecosistemas, resaltamos la necesidad de realizar una revisiones detalladas de las colecciones museológicas para conocer con certeza la riqueza en el departamento y definir metas claras de conservación que protejan su diversidad de mamíferos.

**Palabras clave.** Lista anotada, Caribe colombiano, Ciénaga Grande de Santa Marta, Conservación, Isla de Salamanca, Sierra Nevada de Santa Marta, Suramérica, Tayrona.

### 1.1.2 Introducción

Aunque Colombia es uno de los países con mayor riqueza de especies de mamíferos en el mundo (Alberico et al. 2000, Schipper et al. 2008, Solari et al. 2013), el conocimiento de la mastofauna a nivel regional en el país es aún incipiente (Stevenson et al. 2006). A pesar de que actualmente se cuenta con listados detallados de especies para los departamentos de Antioquia (Cuartas-Calle y Muñoz-Arango 2003), Caldas (Castaño et al. 2003), Cauca (Ramírez-Chaves y Pérez 2010), Nariño (Ramírez-Chaves y Noguera-Urbano 2010), Valle del Cauca (Rojas-Díaz et al. 2010) y Putumayo (Ramírez-Chaves et al. 2013), aún la mayoría de regiones del país no cuentan con este tipo de información. La generación de listas regionales representa un paso fundamental para conocer la biodiversidad local; sirve para identificar los principales vacíos geográficos de información y es la base para la formulación de planes de conservación sobre información científica confiable (Alberico et al. 2000).

El departamento del Magdalena (08°56'21" Norte - 73°32'59" Oeste y 02°18'24" Norte - 74°55'51" Oeste) está ubicado en la costa Caribe de Colombia; tiene una extensión de 24.182 km<sup>2</sup> y presenta un gradiente altitudinal de los 0 a los 5.775 msnm, incluyendo las mayores elevaciones montañosas de Colombia (Pico Colón y Pico Simón Bolívar), así como el humedal costero más grande del país (Ciénaga Grande de Santa Marta). El departamento presenta una alta heterogeneidad geográfica donde se han descrito dos centros de endemismo: el Enclave seco de Santa Marta y la Sierra Nevada de Santa Marta *sensu* Hernández-Camacho et al. (1992a) y está conformada por cinco regiones principales definidas por criterios de ordenación y planeación de la Corporación Autónoma Regional del Departamento del Magdalena, CORPAMAG, las cuales son: la zona costera, Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), el complejo de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM),

los Valles y Colinas del Río Ariguaní y el complejo de humedales del sur (CORPAMAG 2012). Dentro de estas unidades se puede identificar además un importante número de ecosistemas, que abarcan desde bosque seco tropical y bosque húmedo tropical, hasta los matorrales subxerofíticos, manglares y páramos (Rangel-Ch. y Aida Garzon-C. 1995, Rangel-Ch. y Lowy-C. 1995, Rangel-Ch. *et al.* 1995). A nivel de conservación de biodiversidad, el departamento cuenta con cuatro áreas protegidas de orden nacional: Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta (PNNSNSM), Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT), el Vía Parque Isla de Salamanca (VIPIS) y el Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta (SFFCGSM). Así mismo, alberga el sitio Ramsar Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta, y las Reservas de la Biósfera del Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta y Sierra Nevada de Santa Marta (CORPAMAG 2012; Figura 1).

La investigación sobre biodiversidad del departamento ha sido heterogénea a través de los años, teniendo cierto auge hacia la década de 1950. El departamento del Magdalena, y en especial la Sierra Nevada de Santa Marta, fue foco de importantes investigaciones realizadas en la primera mitad del siglo XX a través expediciones financiadas por instituciones internacionales como el Smithsonian Institution (NMNH), American Museum of Natural History (AMNH-M), Field Museum of Natural History (FMNH) (Alberico *et al.* 2000), destacándose los trabajos realizados por Allen (1900, 1916) enfocados en el distrito de Santa Marta, y los estudios hechos por Hershkovitz (1947, 1948a, 1948b, 1949a, 1949b, 1950, 1954, 1960) que consideraron de manera especial el Caribe colombiano; posterior a estas expediciones los estudios se vieron reducidos o no fueron constantes en el departamento del Magdalena. La mayor parte de la información generada posterior al auge de las expediciones internacionales son estudios puntuales realizados por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG) y que están principalmente relacionados a ordenación y planeación; también es de resaltar el esfuerzo en documentación de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN). En general, se puede

decir que la mastofauna del departamento no ha sido recientemente evaluada en detalle.

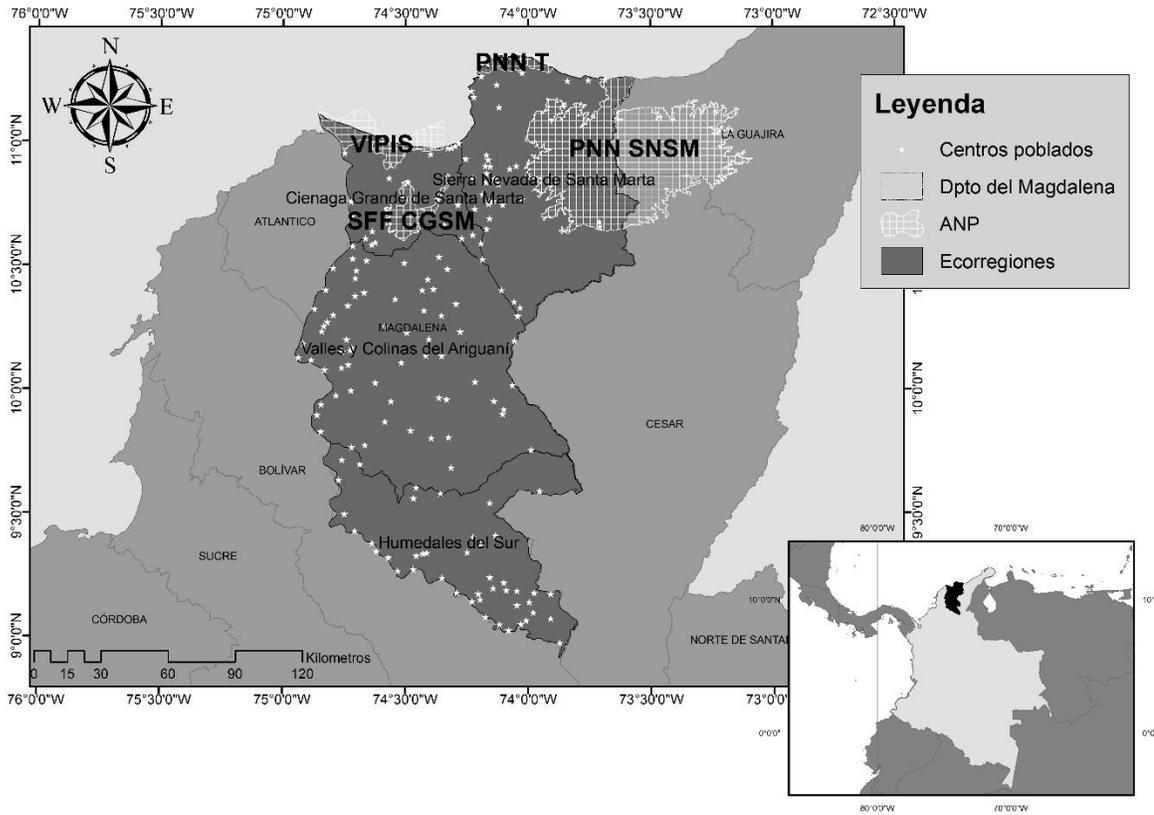
Adicionalmente, desde 1900 el departamento del Magdalena ha sufrido varios cambios de orden administrativo y político, que incluyen la redefinición de sus límites por la separación y creación en 1965 y 1967 de los departamentos de El Cesar y la Guajira respectivamente. La fluctuación de los límites políticos del departamento dificulta asignar algunos puntos de colecta históricos y definir aquellos que están circunscritos en lo que hoy es el departamento del Magdalena. En este sentido, dado el escaso conocimiento y las pocas aproximaciones recientes sobre la diversidad mastozoológica del departamento y las amenazas sobre la mayoría de sus regiones, el presente trabajo pretende consolidar la información sobre mamíferos del Magdalena, como una aproximación preliminar para extender los esfuerzos investigativos del grupo en esta zona del país. Consideramos esta aproximación preliminar dado que no se revisaron directamente los especímenes para corroborar su identificación.

### **1.1.3 Metodología**

Para la presente revisión consideramos sólo las especies terrestres y acuáticas continentales dada la disponibilidad de información tanto de literatura como museológica, mientras que las especies marinas no cuentan con información confiable disponible para la región lo que hace de especial dificultad la revisión de este grupo. Cabe anotar que ésta es una revisión preliminar dado que no se revisaron directamente los especímenes museológicos, lo que a su vez sienta el precedente para realizar una lista de esta naturaleza a futuro. Para la elaboración de la lista de especies se tuvieron en cuenta los registros de los museos: American Museum of Natural History (AMNH-M), Field Museum of Natural History (FMNH), Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN), Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-M), Los Angeles County Museum of Natural History (LACM), Museum of Comparative Zoology, Harvard University (MCZ), Museum of Southwestern Biology, University of New Mexico (MSB), Royal

Ontario Museum (ROM), Smithsonian National Museum of Natural History (NMNH), United States National Museum (USNM); a través de bases de datos integradas en Mammal Networked Information System, MaNIS (<http://www.manisnet.org/>) y Global Biodiversity Information Facility, GBIF (<http://data.gbif.org/>). Adicionalmente, se realizó una búsqueda intensiva de registros y datos de distribución de especies de mamíferos para el departamento disponible en la literatura tanto publicada<sup>1</sup> como gris. La búsqueda se realizó por medio de motores de búsqueda en línea tanto a nivel nacional como internacional (e.g. Google Scholar, Google, ISI web of Science, etc.) a partir de palabras clave (i.e. mamíferos magdalena, mammals magdalena, mammals Colombia, mammals Sierra Nevada de Santa Marta, etc.).

Para establecer la distribución geográfica se siguió lo planteado por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG 2012), dividiendo el departamento en cuatro regiones: 1) Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) la cual recibe el mismo nombre que la formación del macizo montañoso, posee la categoría de Reserva de la Biósfera y se encuentra parcialmente protegida por el Parque Nacional Natural de la Sierra Nevada de Santa Marta (PNN-SNSM), el Parque Nacional Natural Tayrona (PNN-T) y el Resguardo indígena Arhuaco de la Sierra Nevada; 2) Complejo Deltaico Estuarino del río Magdalena o complejo de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), que comprende una red de ciénagas conectadas por múltiples caños y posee dos figuras internacionales, sitio RAMSAR y Reserva de la Biósfera además del Vía Parque Isla Salamanca (VIPIS) y el Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM); 3) Valles y Colinas del río Arigüaní (VCA) la cual es una zona de un relieve de ligeras ondulaciones, se encuentra en las microcuencas del río Fundación y río Arigüaní; y 4) Complejo de Humedales del Sur (HS) el cual es un complejo de pequeñas ciénagas y humedales independientes de la CGSM, actuando como amortiguador de los pulsos de inundación del río Magdalena. No se incluyó la zona costera para el registro de las especies dado que esta puede ser considerada dentro de las otras regiones (CGSM y SNSM) (Figura 1-1).



**Figura 1-1.** Ubicación geográfica del departamento del Magdalena en Colombia con regiones y áreas naturales protegidas

Para el arreglo y revisión taxonómica se siguió principalmente la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (2005) y los autores de sus capítulos por orden, pero se consideraron las modificaciones para Chiroptera propuestas por Eger (2008; género *Molossus*), Porter y Baker (2004; género *Vampyriscus* separado de *Vampyressa*) y Hooper *et al.* (2008; género *Dermanura* distinguido de *Artibeus*). Para Primates se consideró el arreglo planteado por Defler (2010) con el reconocimiento de la familia Callitrichidae. Se reconoce el orden Cetartiodactyla, como la fusión de los órdenes Cetacea y Artiodactyla (Price *et al.* 2005) y se tienen en cuenta las sugerencias propuestas por Duarte *et al.* (2010; familia Cervidae). Consideramos además la propuesta de Voss y Jansa (2009) para el orden Didelphimorphia junto a las consideraciones planteadas por Rossi *et al.* (2010;

género *Marmosa*). Para el orden Rodentia se consideraron los cambios propuestos por Voss (2011; género *Coendou*), Weskler *et al.* (2006; género *Oryzomys*), y Emmons (2007; familia Echimyidae).

#### 1.1.4 Resultados

De las bases de datos museológicas se obtuvieron 3441 registros pertenecientes al American Museum of Natural History (1368 registros, 67 especies), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (655 registros, 61 especies), el Instituto de Ciencias Naturales (581 registros, 48 especies), el National Museum of Natural History, Smithsonian Institution (330 registros, 39 especies) el Royal Ontario Museum (164 registros, 8 especies), el Natural History Museum of Los Angeles County (135 registros, 16 especies), el Field Museum of Natural History (109 registros, 23 especies), el Museum of Southwestern Biology (56 registros, 7 especies), el Museum of Comparative Zoology, Harvard University (39 registros, 7 especies) y el Michigan State University Museum (dos registros, una especie).

Para el departamento del Magdalena se reportan 125 especies distribuidas en 83 géneros, 32 familias y 10 órdenes (Anexo A). Del total, 6 especies tienen alguna categoría de amenaza (IUCN, <http://www.iucnredlist.org/>): una se considera Críticamente amenazada (CR), una Amenazada (EN) y cuatro Vulnerables (VU; Tabla 1). Los órdenes con mayor riqueza de especies son Chiroptera y Rodentia (63 y 23 respectivamente) y los de menor riqueza son Perissodactyla y Lagomorpha (una y dos especies, respectivamente; Tabla1). En términos de familias, Phyllostomidae y Cricetidae con 42 y 13 especies respectivamente, son las que poseen un mayor número de especies representadas. Adicionalmente, dos especies presentan distribución restringida al departamento (*Santamartamys rufodorsalis* y *Proechimys mincae*). En las cuatro Áreas Naturales Protegidas que hay en el departamento, sólo se pudo corroborar la presencia de 76 especies, siendo PNN-T la que presenta mayor riqueza con 59 especies (Tabla 1). Para las

regiones geográficas se encontraron registros para las 125 especies, siendo SNSM la de mayor riqueza con 117 especies, mientras que VCA es la zona con menor riqueza con una especie (Tabla 1-1)

**Tabla 1-1 Número de especies por orden taxonómico para el Departamento del Magdalena según Estado de conservación de UICN (NE: No Evaluada; LC: Least Concern/Baja Preocupación; DD: Data Deficient/Deficiente de Datos; NT: Near Threatened/Casi Amenazada; VU: Vulnerable**

Orden	Estado de conservación							Área protegida				Región			
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	PNN-T	PNN-SNSM	SFF-CGSM	VIPIS	SNSM	CGSM	VCA	HS
Didelphimorphia	-	-	-	-	7	-	-	3	-	1	2	7	2	-	-
Cingulata	-	-	-	-	2	1	-	2	-	-	1	3	1	-	-
Pilosa	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	1	4	1	-	-
Primates	-	-	1	-	3	-	-	2	-	-	1	4	1	-	1
Lagomorpha	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Chiroptera	-	-	1	-	59	2	2	34	2	15	14	57	23	1	-
Carnivora	-	-	-	2	11	1	-	9	-	-	2	14	2	-	1
Perissodactyla	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Cetartiodactyla	-	-	1	-	2	1	-	2	-	-	-	4	-	-	-
Rodentia	1	1	-	-	19	2	-	5	3	1	3	21	3	-	-
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>109</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>117</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Adicionalmente, en este listado sólo se incluyeron en esta lista preliminar las especies que tienen especímenes en colecciones museológicas de acuerdo a la información de las base de datos y de que aquellas especies con registros de fotografías o rastros publicados en literatura científica o técnica. Sin embargo, existe un número significativo de especies consideradas como con presencia potencial en el departamento, pero sin colectas museológicas, pero que consideramos es importante que sean mencionadas en un listado de esta naturaleza. Estas especies incluyen un total de 57 especies, distribuidas en 16 familias y siete ordenes, siendo el orden Chiroptera el más representativo con 48 especies, mientras los órdenes Carnivora y Pilosa cuentan con tres y dos especies respectivamente, y el resto sólo una especie (Didelphimorphia, Primates, Sirenia y Cetartiodactyla; Anexo B). No se incluyen detalles de distribución o región dada la naturaleza de las fuentes.

### 1.1.5 Discusión

La diversidad de mamíferos terrestres y acuáticos continentales del Magdalena representa una relativa baja riqueza en términos absolutos en comparación con los listados de los departamentos de Antioquia (179 especies, Cuartas-Calle y Muñoz-Arango, 2003) , Cauca (206 especies, Ramírez-Chaves y Pérez 2010), Valle del Cauca (198 especies, Rojas-Díaz *et al.* 2012), Nariño (171 especies, Ramírez-Chaves y Noguera-Urbano 2010), Putumayo (154 especies, Ramírez-Chaves *et al.* 2013) y Caldas (124 especies, Castaño *et al.* 2003). A pesar del interés que históricamente el departamento ha tenido, siendo reconocidos dos centros de endemismo y con múltiples figuras de protección tanto locales, nacionales e internacionales, el conocimiento de su diversidad aún es muy escaso, por lo que se espera que el número de especies presentado en este listado aumente ya sea por la confirmación de las especies con distribución potencial u otras no consideradas o incluso por la descripción de nuevas especies. Adicionalmente, aunque tres de sus áreas protegidas, PNNT, PNNSNSM y VIPIS son consideradas de gran importancia en conservación para el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el conocimiento mastozoológico presente en estas zonas también es aun relativamente escaso (UAESPNN y ProCAT Colombia 2012).

Aunque históricamente en el Magdalena se llevaron a cabo varias expediciones, especialmente en el flanco noroccidental de la SNSM (corredor Bonda-Minca-San Lorenzo), actualmente no existe una colección teriológica establecida en el departamento o una colección que consolide las colectas del mismo en el país, estando la mayoría de registros museológicos en colecciones extranjeras, lo que de cierta forma dificulta la evaluación de la diversidad de mamíferos del departamento o la rectificación de las especies presentes por medio de una revisión directa de las colecciones. Esto sumado a que 57 especies del departamento no tienen registro de especímenes en museos, lo cual dificulta también la confirmación de su presencia. Sin embargo, a pesar de esta situación, el aumento significativo en el uso de métodos indirectos, como cámaras-trampa, permiten confirmar la

presencia y distribución de algunas especies de mamíferos (Nichols *et al.* 2011). Esfuerzos recientes de foto-trampeo en el departamento han confirmado por ejemplo la presencia de *Tapirus terrestris*, especie que se consideraba extinta localmente (Kaston-Florez *et al.* 2008), y de *Panthera onca* y *Galictis vittata* en el PNN-T (UAESPNN y ProCAT Colombia 2012). Sin embargo, para otros grupos como los pequeños mamíferos sigue siendo necesaria la recolección y preparación de ejemplares (Patterson 2002), por lo que se hace necesario el establecimiento de una colección zoológica local o una colección consolidada del departamento en el país, la cual sería de gran valor para el conocimiento de la biodiversidad y su correspondiente divulgación (Suárez y Tsutsui 2004).

Asimismo, aún existen vacíos importantes de conocimiento sobre las especies con distribución restringida en el departamento como el ratón arbóreo de cresta roja *Santamartamys rufodorsalis* descrita en 1916 y redescubierta en 2011 y cuenta con sólo dos registros en museos y uno fotográfico (Noble *et al.* 2011). Adicionalmente, la rata espinosa de Minca, *Proechimys mincae*, que aunque cuenta con una mayor representación en el registro museológicos (163 registros), aún se desconoce su distribución e historia natural, el puercoespín *Coendou sanctaemartae*, especie anteriormente considerada endémica (Alberico *et al.* 1999, Alberico *et al.* 2000), fue reevaluada y ahora se considera sinónimo de *Coendou prehensilis* (Voss 2011) y el venado *Mazama sanctaemartae*, anteriormente considerado subespecie de *Mazama citra* (Allen 1916b) es reconocido como especie válida por Groves y Grubb (2011). La presencia del mapache *Procyon lotor* en el Caribe colombiano ha sido ampliamente discutida, siendo descartada por Wozencraft (2005) y considerada dudosa por González-Maya *et al.* (2011), sin embargo, recientemente se ha sugerido como presente en el departamento (Marín *et al.* 2012). En el caso del cerdo de monte *Tayassu pecari*, que históricamente cohabitaba en el Caribe colombiano con *Pecari tajacu* (Eisenberg 1989), no presenta reportes recientes y dado que fue sometida a fuertes presiones de caza y pérdida de hábitat extensiva, la especie se considera actualmente extinta a nivel local (Altrichter *et al.* 2012).

A pesar de las áreas naturales protegidas y otras figuras de protección que hay en el departamento (i.e. Reservas de la Biósfera, Sitios Ramsar), la aproximación realizada con este estudio identifica varias zonas de éste que se encuentran aún pocos estudiadas en términos generales, donde los mayores esfuerzos de investigación se han concentrado en la Sierra Nevada de Santa Marta, el PNN Tayrona y la Ciénaga Grande Santa Marta. Este desconocimiento, sumado a la fuerte presión que sufren los ecosistemas del departamento, hace necesaria una evaluación urgente de la riqueza y estado de conservación de la mayoría de grupos presentes en estas áreas. Por ejemplo, los Valles y Colinas de Arigüaní y los Humedales del Sur no cuentan con información básica sobre su biodiversidad, por lo que es importante realizar estudios dada la alta intervención y fragilidad de los ecosistemas presentes en estas zonas. Además es necesario considerar las actividades mineras a gran escala y el aumento considerable en la cobertura de monocultivos; principalmente el monocultivo de palma aceitera que pasó de 38.615 ha en el año 1998 a 124.340 ha en el año 2011 en la región norte, la cual abarca los departamentos de La Guajira, Magdalena y El Cesar (FEDEPALMA 2003, 2011), actividades que podrían constituir una serie amenaza para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Palmer *et al.* 2010).

En términos generales a pesar de la alta variabilidad del departamento, la fauna mastozoológica es significativamente menor que la de otros departamentos, sin embargo, este patrón parece ser el resultado de la baja intensidad y frecuencia de evaluaciones sistemáticas, tanto de campo como revisión de colecciones museológicas, de su biodiversidad. Es de esperar que dado el gradiente de elevación y la heterogeneidad de ecosistemas, el número de especies sea mayor, por lo que es necesario hacer una evaluación y revisión más detallada de su diversidad (con especial énfasis en las zonas con poca o nula investigación) como base para la toma de decisiones y planificación de conservación del departamento.

### 1.1.6 Bibliografía

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho y Y. Muñoz-Saba 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.

Alberico, M., V. Rojas-Díaz y J. G. Moreno 1999. Aporte Sobre la Taxonomía y Distribución de los Puercoespines (Rodentia: Erethizontidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Suplemento especial): 595-612.

Altrichter, M., A. Taber, H. Beck, R. Reyna-Hurtado, L. Lizarraga, A. Keuroghlian y E. W. Sanderson 2012. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the Near Threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. *Oryx* 46(1): 87-98.

Allen, J. A. 1900. Descriptions of new American marsupials. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 13(16): 191-199.

Allen, J. A. 1916a. List of mammals collected in Colombia by the American Museum of Natural History expeditions, 1910-1915. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 35(1): 191-238.

Allen, J. A. 1916b. Notes on American deer of the genus *Mazama*. Bulletin of the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 34(18): 521-554.

Bangs, O. 1900. List of the mammals collected in the Santa Marta region of Colombia by W. W. Brown. *Jr. Proc. New England Zoö I. Club* 1: 87-102.

Castaño, J. H., Y. Muñoz-Saba, J. E. Botero y J. H. Veléz 2003. Mamíferos del Departamento de Caldas - Colombia. *Biota Colombiana* 4(2): 247-259.

CORPAMAG 2012. Plan de Acción Corporativo Ambiental PACA 2012 – 2015. Corporación Regional Autónoma del Magdalena, Santa Marta, DTCH, 99 pp.

Cuartas-Calle, C. y J. Muñoz-Arango 2003. Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana* 4(1): 65-78.

Defler, T. R. 2010. Historia natural de los primates colombianos, Segunda edición. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), Facultad de Ciencias, Bogotá, 612 pp.

Duarte, J. M. c. B., S. González y IUCN/SSC Deer Specialist Group 2010. Neotropical cervidology : Biology and medicine of Latin American deer. FUNEP y IUCN, Jaboticabal, Brasil, y Gland, Suiza, 394 pp.

Eger, J. L. 2008. Family Molossidae. Pp:399-439. *En: Gardner, A. L. (Eds.). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats.* University Of Chicago Press.

Eisenberg, J. F. 1989. Mammals of Neotropics, The Nothern Neotropic: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press, Chicago, United States of America, 449 pp.

Emmons, L. H. 2007. A Revision of the Genera of Arboreal Echimyidae (Rodentia: Echimyidae, Echimyinae), with Descriptions of Two New Genera. Pp:247-381. *En: Lacey, E. y P. Myers (Eds.). Mammalian Diversification: From Chromosomes to Phylogeography.* University of California Press.

FEDEPALMA 2003. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Anuario estadístico. Informe Técnico. 122 pp.

FEDEPALMA 2011. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Mininuario estadístico. Informe Técnico. 54 pp.

Gardner, A. L. 2008a. Family Furipteridae. Pp:389-391. *En: Gardner, A. L. (Eds.). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats.* University Of Chicago Press.

Gardner, A. L. 2008b. Family Phyllostomidae. Pp:207-375. *En:* Gardner, A. L. (Eds.). *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats.* University Of Chicago Press.

Gardner, A. L. 2008c. Family Vespertilionidae. Pp:440-484. *En:* Gardner, A. L. (Eds.). *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats.* University Of Chicago Press.

Gardner, A. L. y V. L. Naples 2008. Family Megalonychidae. Pp:165. *En:* Gardner, A. L. (Eds.). *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats.* University Of Chicago Press.

González-Maya, J. F., A. A. Cepeda, J. L. Belant, D. A. Zarrate-Charry, S. A. Balaguera-Reina y A. Rodríguez-Bolaños 2011. Research priorities for the small carnivores of Colombia. *Small Carnivore Conservation, Vol. 44: 7–13, June 2011* 44(1): 7-13.

Groves, C. y P. Grubb 2011. *Ungulate Taxonomy.* The John Hopkins University Press, Baltimore pp.

Hernández-Camacho, J., A. Hurtado-Guerra, R. Ortiz-Quijano y T. Walschburger 1992. Centros de Endemismo en Colombia. Pp. 175-190 *En:* Halffter, G. (Eds.). *La Diversidad Biológica de Iberoamérica* Instituto de Ecología, Mexico.

Hershkovitz, P. 1947. *Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 1: Squirrels (Sciuridae).* *Proceedings of the United States National Museum* 97(3208): 1-46.

Hershkovitz, P. 1948a. *Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 2: Spiny Rats (Echimyidae), with Supplemental Notes on Related Forms.* *Proceedings of the United States National Museum* 97(3214): 125-140.

Hershkovitz, P. 1948b. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 3: Water Rats (Genus *Nectomys*), with Supplemental Notes on Related Forms. *Proceedings of the United States National Museum* 98(3221): 49-56.

Hershkovitz, P. 1949a. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 4: Monkeys (Primates), with Taxonomic Revisions of Some Forms. *Proceedings of the United States National Museum* 97(3232): 323-427.

Hershkovitz, P. 1949b. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 5: Bats (Chiroptera). *Proceedings of the United States National Museum* 97(3246): 429-454.

Hershkovitz, P. 1950. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 6: Rabbits (Leporidae), with Notes on the Classification and Distribution of the South American Forms. *Proceedings of the United States National Museum* 100(3265): 327-375.

Hershkovitz, P. 1954. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 7: Tapirs (Genus *Tapirus*), with a Systematic Review of American Species. *Proceedings of the United States National Museum* 103(3329): 465-496.

Hershkovitz, P. 1960. Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report No. 8: Arboreal Rice Rats, a Systematic Revision of the Subgenus *Oecomys*, Genus *Oryzomys*. *Proceedings of the United States National Museum* 110(3420): 513-568.

Hood, C. y A. L. Gardner 2008. Family Emballonuridae. Pp:188-203. *En*: Gardner, A. L. (Eds.). *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. University Of Chicago Press.

Hoofer, S. R., S. Solari y P. A. Larsen, R.D. Bradley y R.J. Baker. 2008. Phylogenetics of the fruit-eating bats (Phyllostomidae: Artibeina) inferred from mitochondrial DNA sequences. . *Occasional Papers Museum Texas Tech University* 277: 1-15.

Johnson, W. E., E. Eizirik, J. Pecon-Slatery, W. J. Murphy, A. Antunes, E. Teeling y S. J. O'Brien 2006. The Late Miocene Radiation of Modern Felidae: A Genetic Assessment. *Science* 311(5757): 73-77.

Kaston-Florez, F., C. Fernández Rueda, W. Peñalosa, J. Rodríguez, G. Torres y M. M. Armenta 2008. Distribución Histórica Y Actual de la Población de Danta de Tierras Bajas *Tapirus terrestris colombianus* (Hershkovitz 1954) más al Norte de Sur América. *The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group* 17/2(24): 22-25.

Lemos, B. y R. Cerqueira 2002. Morphological differentiation in the white-eared opossum group (Didelphidae: Didelphis). *Journal of Mammalogy* 83(2): 354-369.

Lee Jr, T. E., S. R. Hooper y R. A. Van Den Bussche 2002. Molecular phylogenetics and taxonomic revision of the genus *Tonatia* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy* 83(1): 49-57.

Mantilla-Meluk, H., A. M. Jiménez-Ortega y R. J. Baker 2009. Phyllostomid Bats of Colombia: annotated checklist, distribution, and biogeography. *Special Publications Museum of Texas Tech University* 56.

Marín, D., H. E. Ramírez-Chaves y A. F. Suárez-Castro 2012. Revisión craneo-dentaria de *Procyon* (Carnivora: Procyonidae) en Colombia y Ecuador, con notas sobre su taxonomía y distribución. Cranio-dental. *Mastozoología Neotropical* 19(2): 259-270.

Montoya-Ospina, R. A., D. Caicedo-Herrera, S. L. Millán-Sánchez, A. A. Mignucci-Giannoni y L. W. Lefebvre 2001. Status and distribution of the West Indian manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Colombia. *Biological Conservation* 102(1): 117-129.

Moreno-Bejarano, L. M. y R. Álvarez-León 2003. Fauna asociada a los manglares y otros humedales en el Delta-Estuario del río Magdalena, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 27(105): 517-534.

Nichols, J. D., K. U. Karanth y A. F. O'Connell 2011. Science, Conservation, and Camera Traps Camera Traps in Animal Ecology. Pp:45-56. *En*: O'Connell, A. F., J. D. Nichols y K. U. Karanth (Eds.). Springer Japan.

Noble, E., S. McKeown y W. Sechrest 2011. Rediscovery of the Santa Marta Toro *Santamartamys rufodorsalis* (Rodentia: Echimyidae), after 113 years, with notes on all three known records and the species' conservation needs in the Sierra Nevada de Santa Marta. *Conservación Colombiana* 15: 40-43.

Palmer, M. A., E. S. Bernhardt, W. H. Schlesinger, K. N. Eshleman, E. Foufoula-Georgiou, M. S. Hendryx, A. D. Lemly, G. E. Likens, O. L. Loucks, M. E. Power, P. S. White y P. R. Wilcock 2010. Mountaintop Mining Consequences. *Science* 327(5962): 148-149.

Patterson, B. D. 2002. On the continuing need for scientific collecting of mammals. *Mastozoología Neotropical* 9(2): 253-262.

Patton, J. L. y A. L. Gardner 2008. Family Marmoopidae. Pp:376-383. *En*: Gardner, A. L. (Eds.). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University Of Chicago Press.

Porter, C. A. y R. J. Baker 2004. Systematics of *Vampyressa* and Related Genera of Phyllostomid Bats as Determined by Cytochrome-b Sequences. *Journal of Mammalogy* 85(1): 126-132.

Price, S. A., O. R. P. Bininda-Emonds y J. L. Gittleman 2005. A complete phylogeny of the whales, dolphins and even-toed hoofed mammals (Cetartiodactyla). *Biological Reviews* 80(03): 445-473.

Ramírez-Chaves, H. E. y E. A. Noguera-Urbano 2010. Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento del Nariño, Colombia. *Biota Colombiana* 11(1 y 2): 117-140.

Ramírez-Chaves, H. E. y W. A. Pérez 2010. Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 11(1 y 2): 141-171.

Ramírez-Chaves, H. E., Noguera-Urbano, E. A. & Rodríguez-Posada, M. E. (2013). Mamíferos (Mammalia) del Departamento de Putumayo, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 37, 263-286.

Rangel-Ch., J. O. y Aida Garzon-C. 1995. Sierra Nevada de Santa Marta (Con énfasis en la parte norte)\*. Pp:155-170. *En: Rangel-Ch, J. O. (Eds.). Colombia Diversidad Biotica. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Bogotá D.C.*

Rangel-Ch., J. O. y P. Lowy-C. 1995. Parque Nacional Natural Tayrona. Pp:233-238. *En: Rangel-Ch, J. O. (Eds.). Colombia Diversidad Biotica. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Bogotá D.C.*

Rangel-Ch., J. O., P. Lowy-C. y H. Sanchez-C. 1995. Región Caribe. Pp:217-232. *En: Rangel-Ch, J. O. (Eds.). Colombia Diversidad Biotica. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Bogotá D.C.*

Rojas-Díaz, V., M. Reyes-Gutiérrez y M. S. Alberico 2012. Mamíferos (Synapsida: Theria) del Valle del Cauca, Colombia. . *Biota Colombiana* 13(1): 99-116.

Rossi, R. V., R. S. Voss y D. P. Lunde 2010. A Revision of the Didelphid Marsupial Genus *Marmosa* Part 1. The Species in Tate's 'Mexicana' and 'Mitis' Sections and Other Closely Related Forms. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 334: 1-83.

Schipper, J., *et al.* 2008. The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. *Science* 322(5899): 225-230.

Stevenson, P. R., J. Pérez-Torres y Y. Muñoz-Saba 2006. Estado del conocimiento sobre los mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Pp:151-170. *En: Chaves, M. E., Santamaría, M. (Eds.). Informe nacional sobre el avance en el conocimiento*

y la información de la biodiversidad 1998-2004. Tomo II. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

Suárez, A. V. y N. D. Tsutsui 2004. The Value of Museum Collections for Research and Society. *BioScience* 54(1): 66-74.

UAESPNN 2005a. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Plan de manejo básico, Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Informe Técnico. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, Territorial Caribe Santa Marta, DTCH. 170 pp.

UAESPNN 2005b. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales. Plan de manejo básico, Santuario de Flora y Fauna Ciéanga Grande de Santa Marta. Informe Técnico. Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, Territorial Caribe Santa Marta, DTCH. 222 pp.

UAESPNN y ProCAT Colombia 2012. Unidad Administrativa Especial Sistema de Parques Nacionales y Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras Colombia. 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. . Informe Técnico. UAESPNN - ProCAT Colombia. Bogotá, Colombia 185 pp.

Voss, R. S. 2011. Revisionary notes on neotropical porcupines (Rodentia, Erethizontidae). 3, An annotated checklist of the species of *Coendou* Lacépède, 1799. *American Museum novitates* 3720: 1-36.

Voss, R. S. y S. A. Jansa 2009. Phylogenetic Relationships and Classification of Didelphid Marsupials, an Extant Radiation of New World Metatherian Mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 322: 1-177.

Weksler, M., A. R. Percequillo y R. S. Voss 2006. Ten New Genera of Oryzomyine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates*: 1-29.

Wilson, D. E. 2008. Family Thyropteridae. Pp:392-398. *En:* Gardner, A. L. (Eds.). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University Of Chicago Press.

Wilson, D. E. y D. M. Reeder 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press pp.

Wozencraft, W. 2005. Order Carnivora. Pp:532-628. *En:* Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.

## **1.2 Patrones espaciales y conservación de la diversidad biológica: diversidad taxonómica, funcional y filogenética de los mamíferos del Magdalena, Colombia**

*Nota: Esta sección se encuentra en proceso de revisión para ser sometida bajo la modalidad de "Nota" a la revista "Revista Mexicana de Mastozoología"*

### **1.2.1 Introducción**

El desarrollo de estrategias y planes de conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) han estado estrechamente ligado a proteger el mayor número de especies posibles dentro de un área limitada (Diamond 1975). No obstante la biodiversidad es un concepto multidimensional (estructura, composición y función),

donde la sola la medición de la diversidad taxonómica (i.e. Riqueza de especies) no resulta ser la forma mas adecuada para entender varios patrones ecológicos (Lyashevskaya y Farnsworth 2012).

Considerando los procesos de extinción masiva actual (Barnosky *et al.* 2011) la biología de la conservación tiene como uno de sus principales propósitos priorizar esfuerzos (Forest *et al.* 2007) por lo que se han desarrollado nuevas aproximaciones para entender y conocer la biodiversidad. Dentro de las herramientas que existen actualmente para aproximarse a la diversidad de especies y procesos en los ecosistemas, la Diversidad Funcional ha sido propuesta como una medida de diversidad que busca establecer el rol de las especies en el ecosistema (Tilman *et al.* 1997) indicando la diversidad de funciones presentes en un sistema y tanto el efecto como respuesta de cada especie y su relación con la dinámica y resiliencia de los sistemas (Petchey *et al.* 2009). Adicionalmente, se han propuesto medidas alternativas que buscan evaluar otros parámetros como la diversidad de procesos evolutivos en los ensamblajes, donde la Diversidad Filogenética ha sido propuesta como medida resumen que evalúa las relaciones evolutivas de las especies presentes en una comunidad a través de su filogenia (Faith 1992)

Este enfoque multidimensional resulta importante para la conservación ya que un enfoque de la diversidad funcional está relacionado con el mantenimiento de servicios ecosistémicos o restauración ecosistémica (Cadotte *et al.* 2011) mientras que la diversidad filogenética es un componente clave al momento maximizar el esfuerzo conservación de la diversidad característica de un ensamblaje (Forest *et al.* 2007). La definición de prioridades de conservación incorporando diferentes medidas, permitirá no sólo maximizar y eficientizar la protección de la riqueza absoluta de especies, pero también considera la diversidad evolutiva y de funciones, y por ende puede ser más comprensiva en términos de la viabilidad y capacidad de respuesta del ecosistema a largo plazo y de procesos evolutivos único e irremplazable.

La realización de un análisis a escala regional (Departamento del Magdalena) se fundamenta en la provisión de herramientas a escala de planificación, por lo que este documento se presenta como un análisis preliminar sobre la diversidad desde un enfoque multidimensional (Taxonómico, Funcional y Filogenético) del departamento del Magdalena, el cual tiene como objetivo específico evaluar los patrones espaciales de distribución de la diversidad taxonómica, funcional y filogenética y su representatividad en las áreas protegidas.

## 1.2.2 Metodología

### 1.2.2.1 Área de estudio

El departamento del Magdalena con una extensión de 23.203 Km<sup>2</sup> tiene sobre su extensión cuatro áreas protegidas de Sistema de Parques Nacionales Naturales que son: el Vía Parque Isla Salamanca (VIPIS), el Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM), el Parque Nacional Natural Tayrona (PNN T) y el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta (PNN SNSM). Estas en su conjunto cubren un área de 2.726,76 Km<sup>2</sup> (11,75%) del departamento, estando cerca del promedio nacional (Vásquez y Serrano 2009). En este trabajo se evalúa el grado de representación y eficiencia de dichas áreas protegidas sobre un enfoque no sólo de riqueza de especies sino una aproximación multidimensional donde se incluyen la diversidad taxonómica, funcional y filogenética.

### 1.2.2.2 Métodos

Se seleccionaron 55 especies de mamíferos terrestres y acuáticos continentales (incluyendo presentes y potenciales) del listado de mamíferos del departamento del Magdalena (Ver Capítulo 1.1) con los que se contaba con información espacial (rangos geográficos) para el departamento del Magdalena, provenientes de la lista roja de especie amenazadas de UICN (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/spatial-data#mammals>), información de rasgos funcionales e información sobre la filogenia de los taxones.

Para el análisis espacial de las diferentes medidas de diversidad se generó un mapa de 293 cuadrículas sobre la extensión del departamento del Magdalena con una resolución de 10 km por 10 km, se extrajo las especies presentes en cada cuadrícula por medio de una unión espacial la cual consiste en determinar por medio de una intersección de los polígonos de distribución sobre la cuadrícula, si esto ocurre se considera que la especie está presente en dicha cuadrícula, esto permite identificar la composición por cuadrículas.

La Diversidad taxonómica (SR), o riqueza de especies, se calculó como la riqueza de especies presentes en un área dada; este valor se obtiene por el proceso de sobreposición de los polígonos de rangos geográficos de las especies seleccionadas.

La Diversidad Funcional (FD) se calculó con base al índice FD propuesto por Petchey y Gaston (2002, 2006) el cual se basa en la construcción de un dendrograma de atributos (rasgos funcionales) y en la suma de las distancias entre las ramas del dendrograma en el espacio funcional hasta conectar todas las especies de una determinada comunidad, siendo que cuando hay valores altos de FD, existe una alta complementariedad, mientras que cuando el valor es bajo, los taxones tienden a ser más similares entre sí y por lo tanto una menor complementariedad (Safi *et al.* 2011); la información de rasgos funcionales proviene de la base de datos PanTHERIA (Jones *et al.* 2009), y cuando no se contaba con un dato de algún rasgo funcional específico se empleaba el asociado al género o familia.

La Diversidad Filogenética (PD) es una medida que se emplea para establecer la relación de la diversidad de las relaciones e historia evolutiva de las especies presentes en un sitio (Vellend *et al.* 2010) a través de la suma de las ramas de un árbol filogenético hasta conectar todas las especies de una comunidad; este se estimó empleando el índice PD (Faith 1992, 1996) para el cual se empleó filogenia la propuesta por Bininda-Emonds *et al.* (2007)

Para cada una de las variables (SR, FD, PD) se estimaron las posibles relaciones espaciales de las variables entre sí a través de la valoración de los supuestos estadísticos y su ajuste a algún modelo por medio de análisis de mínimos cuadrados.

Los patrones espaciales se identificaron mediante índices de autocorrelación espacial que permiten identificar el grado de agrupación que presentan los datos (Rangel et al. 2010) , I de Moran global, (Anselin 1996) empleando el método de distancia inversa como conceptualización de relaciones espaciales. Una vez identificados los patrones espaciales se llevó a cabo un Análisis de clúster y de valor atípico y I Anselin local de Moran (Sokal et al. 1998) con el propósito de reconocer cuadrículas con valores atípicos (Valores altos; HH, Valores bajos; LL), posteriormente se evaluó si esas cuadrículas con altos valores (HH) se encontraban bajo un ANP, se usó criterio que para que una cuadrícula se considerara como cubierta por el polígono de la ANP, este debería superponerse en un mínimo de 10 Ha. (De Carvalho et al. 2010)

### 1.2.3 Resultados

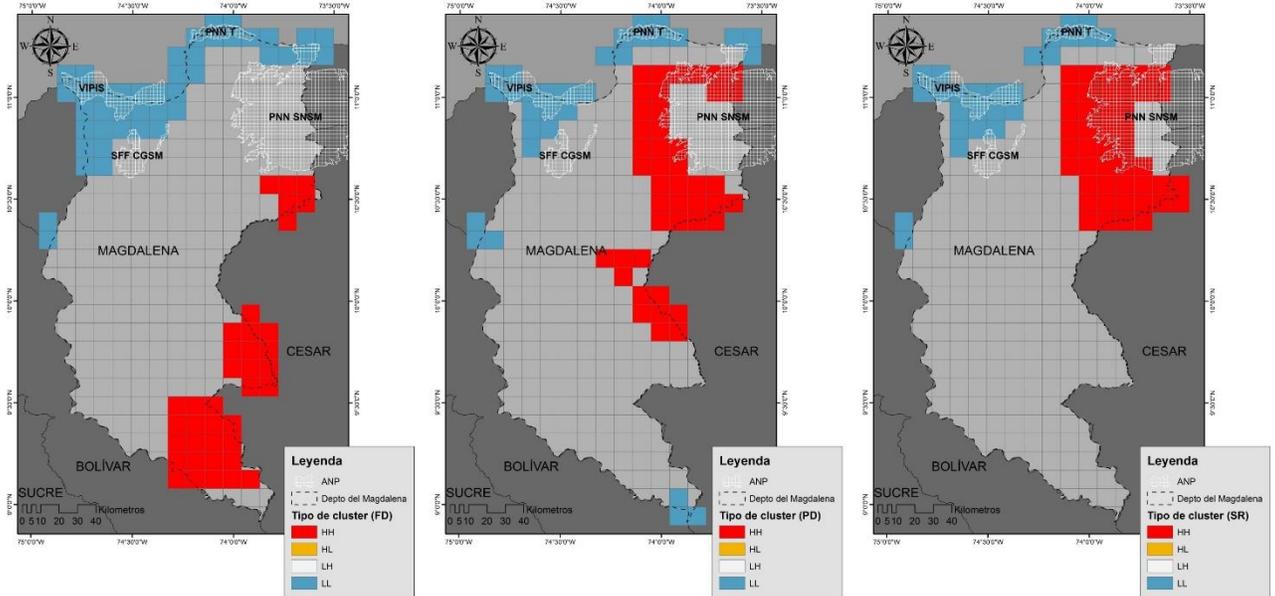
Se encontró que la diversidad taxonómica (SR) y la filogenética responden al mismo patrón espacial, con altos valores hacia la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), en lo que serían las zonas medias y bajos valores hacia la zona costera y en la zona del Sistema delta estuarino del Río Magdalena, mientras que la diversidad funcional (FD) presenta un patrón diferente, donde los valores más altos del índice se dan hacia el sur del departamento y un pequeño grupo de celdas en las estribaciones de la SNSM.

De 293 cuadrículas sobre la extensión sobre el Departamento del Magdalena, 45 (15,35%) de ellas son consideradas como *hotspots* de la diversidad taxonómica (SR), 44 (15,01%) corresponden a *hotspot* reportado para la diversidad filogenética (PD), mientras que para la diversidad funcional 38 (12,96%) son consideradas como un *hotspot*

Del total 71 (24,23%) se encuentran bajo una figura de protección (SFF, PNN, VÍA PARQUE). Siendo que la SR (diversidad taxonómica) presenta la mayor área cubierta por una ANP, puesto que de las 45 cuadrículas identificadas como HH, 22 (48,88%) se encuentran cubiertas bajo una ANP (PNN SNSM).

Mientras que para PD (Diversidad Filogenética) se identifican dos zonas discontinuas de valores altos (HH) con un total de 44 cuadrículas. La zona ubicada hacia el flanco noroccidental de la SNSM donde hay 33 cuadrículas, 12 de las cuales (36,36%) se encuentran cubiertas bajo una ANP (PNN SNSM) y en la segunda zona ubicada hacia el centro del departamento (región Valles y Colinas de Ariguaní) se encuentran 11 cuadrículas identificadas como valor alto (HH) y ninguna bajo una ANP, siendo en total 12 (27,27%) con HH de 44 cuadrículas cubiertas bajo una ANP. En tanto que para la FD (Diversidad Funcional) ninguna de las cuadrículas que presentan una valor considerado alto (HH) está bajo una ANP (Figura 1-3).

La aparición de los *Coldspot* en cada uno de los componentes aparece en relación con tres Áreas Naturales Protegidas (ANP): El Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM) y el Vía Parque Isla de Salamanca (VIPIS), en la región Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), y el Parque Nacional Natural Tayrona (PNN-T) en la región Sierra Nevada de Santa Marta.



**Figura 1-2 Sobreposición de Hotspots y Coldspot identificados mediante Análisis de clúster y de valor atípico (I Anselin local de Moran) para FD, PD, SR en Áreas Naturales Protegidas**

### 1.2.4 Discusión

Los *Hotspot* generados en la vertiente noroccidental de la SNSM, que varían en su extensión de acuerdo a la medida de diversidad escogida (PD o SR), se podría entender a que varias especies pertenecientes a diferentes taxones tienen restricciones ambientales como la altitud o temperatura y estas variables tienen efectos diferentes sobre la PD o SR (McCain 2004, Safi *et al* 2011).

El *hotspot* generado por la medición de FD se puede generar por dos factores: que la presencia pocas especies están más ampliamente distribuidas en el espacio funcional o que en los sitios donde se encuentran un mayor número de especies estas son ecológicamente similares, lo que a su vez puede estar relacionado con la selección de rasgos funcionales y la falta de información de historia de natural de las especies para hábitats particulares (Petchey *et al.* 2007) o la falta de información para aquellas que son endémicas o de rangos restringidos.

La aparición del *coldspot* al norte del departamento en su línea costera se puede interpretar como una ausencia de información sobre los registros de las especies,

dado que aún se presentan nuevos reportes sobre especies de las cuales su presencia se encontraba dudosa o que no habían sido reportadas, como ha ocurrido en el Parque Nacional Natural Tayrona (UAESPNN y ProCAT Colombia 2012) o por la poca resolución que aportan los rangos de distribución geográfica hacia las zonas costeras que no resultan lo suficientemente adecuadas.

La biodiversidad en su componente de diversidad taxonómica (SR) se encuentra protegida en alto grado (48,88%) sin embargo la diversidad filogenética (PD, 27,27%) y la diversidad funcional (FD, 0%) no están del todo bien representadas por las ANP como ha sido descrito con otros estudios regionales (De Carvalho *et al.* 2010), siendo grave la situación de la FD que ninguna de las celdas consideradas como de valor alto (HH) se encuentra en la extensión de una ANP.

No obstante esto no es sólo una problemática del diseño las ANP sino que se encuentra relacionado con la escogencia de prioridades de conservación (Brooks *et al.* 2006) o el diseño de estrategias de conservación sin la inclusión de la complejidad propia de los ecosistemas (Cowling y Pressey 2001) lo que es un patrón a nivel global (Rodrigues *et al.* 2004).

Sin embargo, aunque se haya reconocido recientemente una ANP como el PNN SNSM como el área más insustituible para la conservación de la diversidad en términos de especies amenazadas (Le Saout *et al.* 2013), esto más que considerarse como un premio debe asumirse como un reto para hacer biología de la conservación efectiva, lo que conlleva a la necesidad establecer planes de manejos claros y realmente efectivos de conservación sobre dicha área y que se puedan preservar dichas especies amenazadas.

Estos *hotspot* o *coldspot* se deben interpretar solamente a nivel regional (Departamento del Magdalena) puesto que su validez a nivel nacional se deben realizar análisis comparativos entre diferentes regiones del país y debe ser evaluado a escala más fina para lo cual es necesario generar más información con

estudios ecológicos de base para obtener datos de rangos de distribución o amenazas (Rondini *et al.* 2011).

Se recomienda que los procesos de delimitación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) no solo dependan de la inclusión de un listado de especies o la delimitación de ecosistemas sino que sean soportados en una evaluación multidimensional de la diversidad, estos nuevos enfoques permiten establecer realmente lo que se esta conservando y cual es el propósito de hacerlo, basado en el hecho de maximiar y priorizar esfuerzos. Estas futuras ANP o ampliaciones no sólo deben estar definidas por el enfoque de la cuantificación de la biodiversidad dado en este trabajo, pero si debe constiuirse como un elemento primordial si en realidad deseamos conservar la biodiversidad.

## **Agradecimientos**

Este trabajo hace parte de la tesis de maestría en ciencias de RG-P. Agradecemos a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, The Sierra to Sea Institute, ProCAT Colombia y The Mikelberg Family Foundation por su apoyo y financiación durante todo el proceso de este trabajo. Andrés Arias-Alzate aportó considerablemente al mejoramiento de este manuscrito.

### **1.2.5 Bibliografía**

Anselin, L. (1995). "Local Indicators of Spatial Association—LISA". *Geographical Analysis* 27(2): 93-115.

Barnosky, A. D., N. Matzke, S. Tomiya, G. O. U. Wogan, B. Swartz, T. B. Quental, C. Marshall, J. L. McGuire, E. L. Lindsey, K. C. Maguire, B. Mersey y E. A. Ferrer (2011). "Has the Earth/'s sixth mass extinction already arrived?" *Nature* 471(7336): 51-57.

Bininda-Emonds, O., M. Cardillo, K. Jones, R. MacPhee, R. Beck, R. Grenyer, S. Price, R. Vos, J. Gittleman y A. Purvis (2007). "The delayed rise of present-day mammals." *Nature* 446(7135): 507-512.

Brooks, T. M., R. A. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, J. Gerlach, M. Hoffmann, J. F. Lamoreux, C. G. Mittermeier, J. D. Pilgrim y A. S. L. Rodrigues (2006). "Global Biodiversity Conservation Priorities." *Science* 313(5783): 58-61.

Cadotte, M. W., K. Carscadden y N. Mirotchnick (2011). "Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services." *Journal of Applied Ecology* 48(5): 1079-1087.

Cowling, R. M. y R. L. Pressey (2001). "Rapid plant diversification: Planning for an evolutionary future." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98(10): 5452-5457.

De Carvalho, R. A., M. V. Cianciaruso, J. Trindade-Filho, M. D. Sagnori y R. Dias-Loyola (2010). "Drafting a blueprint for functional and phylogenetic diversity conservation in the brazilian Cerrado." *Natureza & Conservação* 8(2): 171-176.

Diamond, J. M. (1975). "The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves." *Biological Conservation* 7(2): 129-146

Faith, D. P. (1992). "Conservation evaluation and phylogenetic diversity." *Biological Conservation* 61(1): 1-10.

Faith, D. P. (1996). "Conservation priorities and phylogenetic pattern." *Conservation Biology*.

Forest, F., R. Grenyer, M. Rouget, T. J. Davies, R. M. Cowling, D. P. Faith, A. Balmford, J. C. Manning, S. Proches, M. van der Bank, G. Reeves, T. A. J. Hedderson y V. Savolainen (2007). "Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots." *Nature* 445(7129): 757-760.

Jones, K. E., J. Bielby, M. Cardillo, S. A. Fritz, J. O'Dell, C. D. L. Orme, K. Safi, W. Sechrest, E. H. Boakes, C. Carbone, C. Connolly, M. J. Cutts, J. K. Foster, R. Grenyer, M. Habib, C. A. Plaster, S. A. Price, E. A. Rigby, J. Rist, A. Teacher, O. R. P. Bininda-Emonds, J. L. Gittleman, G. M. Mace, A. Purvis y W. K. Michener (2009). "PanTHERIA: a species-level database of life history, ecology, and geography of extant and recently extinct mammals." *Ecology* 90(9): 2648-2648.

Le Saout, S., M. Hoffmann, Y. Shi, A. Hughes, C. Bernard, T. M. Brooks, B. Bertzky, S. H. M. Butchart, S. N. Stuart, T. Badman y A. S. L. Rodrigues (2013). "Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation." *Science* 342(6160): 803-805.

McCain, C. M. (2004). "The mid-domain effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals in Costa Rica." *Journal of Biogeography* 31(1): 19-31.

Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2002). "Functional diversity (FD), species richness and community composition." *Ecology Letters* 5(3): 402-411.

Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2006). "Functional diversity: back to basics and looking forward." *Ecology Letters* 9(6): 741-758.

Petchey, O. L., K. L. Evans, I. S. Fishburn y K. J. Gaston (2007). "Low functional diversity and no redundancy in British avian assemblages." *Journal of Animal Ecology* 76(5): 977-985.

Petchey, O. L., E. J. O'Gorman y D. F. B. Flynn (2009). A functional guide to functional diversity measures. Pp49-60. En: *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing*. S. Naeem, D. E. Bunker, A. Hector, M. Loreau y C. Perrings. New York, Oxford University Press Inc: 49-60.

Rangel, T. F., J. A. F. Diniz-Filho y L. M. Bini (2010). "SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology." *Ecography* 33(1): 46-50.

Rodrigues, A. S. L., H. R. Akçakaya, S. J. Andelman, M. I. Bakarr, L. Boitani, T. M. Brooks, J. S. Chanson, L. D. C. Fishpool, G. A. B. Da Fonseca, K. J. Gaston, M. Hoffmann, P. A. Marquet, J. D. Pilgrim, R. L. Pressey, J. A. N. Schipper, W. E. S. Sechrest, S. N. Stuart, L. G. Underhill, R. W. Waller, M. E. J. Watts y X. I. E. Yan (2004). "Global Gap Analysis: Priority Regions for Expanding the Global Protected-Area Network." *BioScience* 54(12): 1092-1100.

Rondinini, C., A. S. L. Rodrigues y L. Boitani (2011). "The key elements of a comprehensive global mammal conservation strategy." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2591-2597.

Tilman, D., J. Knops, D. Wedin, P. Reich, M. Ritchie y E. Siemann (1997). "The Influence of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes." *Science* 277(5330): 1300-1302.

Safi, K., M. V. Cianciaruso, R. D. Loyola, D. Brito, K. Armour-Marshall y J. A. F. Diniz-Filho (2011). "Understanding global patterns of mammalian functional and

phylogenetic diversity." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1577): 2536-2544.

Vásquez, V. H. & Serrano, M. A. (2009). *Las Áreas Naturales Protegidas de Colombia*. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional-Colombia y Fundación BioColombia.

Vellend, M., W. K. Cornwell, K. Magnuson-Ford y A. Ø. Mooers (2010). *Measuring phylogenetic biodiversity*. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. A. E. Magurran y B. J. McGill. Oxford, GBR Oxford University Press

UAESPNN y ProCAT Colombia (2012). *Unidad Administrativa Especial Sistema de Parques Nacionales y Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras Colombia*. 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. Bogotá, Colombia, UAESPNN - ProCAT Colombia.: 185.

## **2. Capítulo 2: ANÁLISIS DE PATRONES ESPACIALES DE LA DIVERSIDAD TAXONÓMICA, FUNCIONAL Y FILOGENÉTICA DE MAMÍFEROS EN COLOMBIA**

Este capítulo consta de una única sección, en este se abordan tanto los componentes de diversidad taxonómica, funcional y filogenética a escala nacional.

## **2.1 Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de mamíferos no voladores de Colombia: Una aproximación espacial**

### **2.1.1 Introducción**

Los estudios sobre la biodiversidad han utilizado la riqueza de especies (SR) como la métrica clásica para estimar la biodiversidad (Petchey y Gaston 2002, Petchey *et al.* 2009, Rondinini *et al.* 2011). Sin embargo, teniendo en cuenta que la diversidad es el concepto base para el entendimiento de numerosos procesos ecológicos (Brooks y Helgen 2010) y que esta ópera a diferentes niveles (e.g. estructura, composición y función; Noss 1990, Magurran y McGill 2010) y dados los actuales procesos de pérdida de especies (Barnosky *et al.* 2011) se necesitan de nuevas herramientas que puedan brindar un conocimiento complementario de los patrones espaciales, procesos ecosistemicos o las diferencias entre las estructuras de las comunidades en los aspectos evolutivos y funcionales (Cianciaruso 2011). Dada esta necesidad apremiante, desde la macroecología y la biología de la conservación se han propuesto métricas alternativas, como la Diversidad funcional (FD) que aborda los procesos funcionales a través de la medición de rasgos y su variedad dentro de las comunidades (Tilman *et al.* 1997, Tilman 2001, Petchey y Gaston 2006) o la Diversidad filogenética (PD) que se usa para analizar las relaciones filogenéticas de las especies o taxones y así su historia evolutiva o biogeográfica dentro de las comunidades (Faith 1992, 1996).

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Solari *et al.* En prensa) y se encuentra en una de las regiones con una alta variación en términos biogeográficos como es el noroccidente de Suramérica (Hernández-Camacho *et al.* 1992b, Morrone 2001) lo que lo hace de gran interés en términos de centros de dispersión, endemismo y evolución (Müller 1972, Hernández-Camacho *et al.* 1992a). En este sentido el país alberga diferentes ecorregiones consideradas como hotspots de biodiversidad (Myers *et al.* 2000) y

alberga un número significativo de áreas consideradas de alta irremplazabilidad a nivel global (Le Saout *et al.* 2013). A pesar de su importancia global en términos de diversidad, y de los grandes esfuerzos de conservación priorizados para el país, aún muchos aspectos ecológicos y de conservación permanecen sin ser resultados. La generación de información a escala de país ha venido en aumento, y aún se requieren de análisis que engloben la información básica para el territorio nacional de forma que se pueda informar la toma de decisiones y la priorización de acciones en conservación.

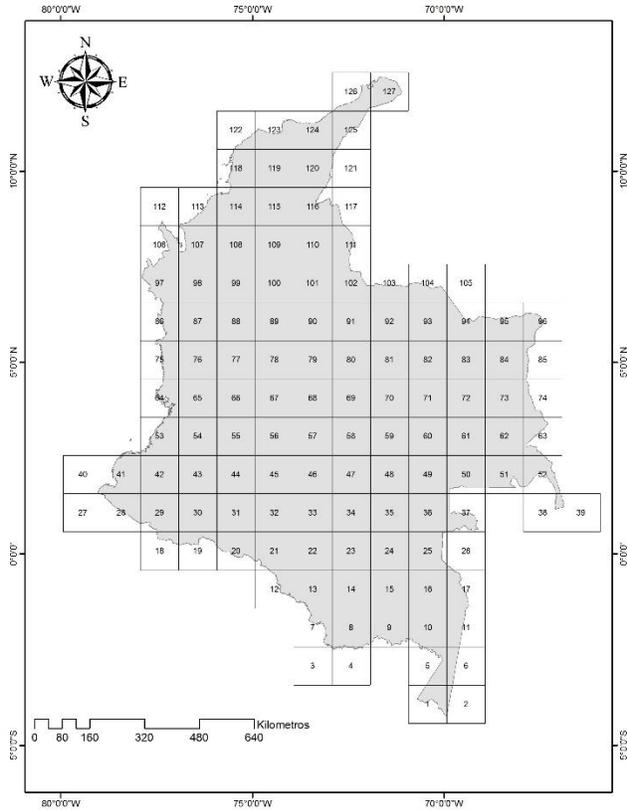
En este estudio realizamos un análisis de los patrones espaciales de distribución de la diversidad de los mamíferos en Colombia por medio de la evaluación de los patrones de distribución de la riqueza de especies (SR), la diversidad funcional (FD) y la diversidad filogenética (PD) como base para la priorización de regiones (Safi *et al.* 2011), y zonas de interés que podrían mostrar diferentes patrones y como un aporte a los procesos de conservación en una de las regiones de mayor riqueza biológica del mundo

### **2.1.2 Metodología**

#### **Área de estudio**

Colombia está localizada en la región Neotropical, en el noroccidente de Suramérica, con un área continental de 1.141.748 km<sup>2</sup> y con costas sobre el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Es considerado el segundo país con más alta diversidad en términos absolutos (Groombridge y Jenkins 2002), donde a la actualidad se registran 492 especies de mamíferos distribuidas en 49 familias, 205 géneros y de los cuales 42 especies son endémicas y 228 son mamíferos terrestres (Solari *et al.* En prensa).

**Escala espacial de análisis** Se construyeron 127 cuadrículas sobre la extensión continental de Colombia con una resolución espacial de 1°X 1° por celda (Figura 2-2).



**Figura 2-1** Mapa de cuadrículas para la evaluación de la diversidad de mamíferos sobre la extensión continental de Colombia

**Análisis de datos**

**Mapas de distribución de especies** Se obtuvieron los mapas de distribución de 203 especies procedentes de UICN (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/spatial-data#mammals>), dónde sólo se tuvieron en cuenta las especies que tuvieran presencia posible, presencia probable o presencia confirmada en el país de acuerdo a los registros de la IUCN

**Diversidad taxonómica** Se empleó el índice más común que corresponde a Riqueza de Especies (SR) (Whittaker 1972); estos datos se obtuvieron mediante la superposición de los polígonos de los mapas de distribución de las especies sobre el mapa de cuadrículas, pudiendo así establecer cuáles y cuantas son las especies presentes en cada una de las ecorregiones o cuadrículas.

**Diversidad funcional** La diversidad funcional se estimó mediante el índice FD (Petchey y Gaston 2006) para el cual se construyó una tabla con cinco rasgos funcionales (Tabla 2-1, Anexo C) tomando como base la información procedente de PanTHERIA (Jones *et al.* 2009); cuando no existía el valor para un rasgo de una especie en particular se usaron los promedios para el género o familia (De Carvalho *et al.* 2010). Para la construcción de la matriz de distancia, usamos la distancia de Gower pues esta permite la combinación de variables cuantitativas y cualitativas, como se presenta con los rasgos medidos, y como técnica de agrupamiento utilizamos el método de agrupamiento de pares con la media aritmética no ponderada (UPGMA), de acuerdo a las recomendaciones de (Mouchet *et al.* 2008) y (Pavoine *et al.* 2009).

Rasgo funcional	Categoría
Actividad	Diurno
	Nocturno
	Crepuscular
	Catameral
Dieta	Insectos
	Frutos
	Semillas
	Forrajeo
Uso de hábitat	Vertebrado
	Terrestres
	Acuáticos
	Arbóreos
Biomasa	Fosorial
	Escansorial
Rango geográfico	g(Lg) Km <sup>2</sup> (Lg)

**Tabla 2-1 Rasgos funcionales y categorías de las especies de mamíferos para la estimación del índice de FD. La biomasa y la extensión del rango geográfico es estandarizaron empleando Log<sub>10</sub>.**

**Diversidad filogenética** Hace referencia a la historia evolutiva de los taxones presentes en un espacio determinado; se estimó mediante el índice PD (Faith 1992) utilizando la filogenia propuesta por Bininda-Emonds *et al.* (2007), el cual se evalúa como un índice que se obtiene de la suma del largo de las ramas de las especies que componen una comunidad.

**Patrones espaciales** Para llevar a cabo la evaluación de si existen el agrupamiento o generación de Cluster de las variables (SR, FD, PD) se empleó un *Análisis de autocorrelación espacial* (Índice *Global de Moran I*), el cual mide la autocorrelación espacial de cada una de las entidades (cuadriculas) y los valores del atributo (i.e. SR, FD, PD); posteriormente se realizó un *Análisis de clúster y de valor atípico*, (*I Anselin local de Moran*) para cada una de las variables, el cual evalúa un conjunto de entidades ponderadas, identifica *Hotspots* (HH), *Coldspots* (LL) y valores atípicos (HL cuando un valor alto está rodeado principalmente por valores bajos y LH cuando un valor bajo está rodeado principalmente por valores altos) espaciales estadísticamente significativos mediante la estadística de *I Anselin local de Moran*. Posteriormente se construyó una representación de los *Hotspots* y *Coldspots* para las tres variables.

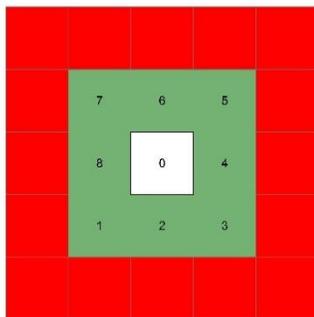
**Regiones zoogeográficas** Las regiones zoogeográficas se identificaron a través de dos métodos, el primero fue determinando la composición de especies en cada una de las cuadriculas, esto se realizó a través de una unión espacial de los rangos geográficos de las especies con el mapa de cuadriculas, lo cual permite identificar cual es la presencia de especies por cuadriculas, es decir la composición que existe, posteriormente se procedió a realizar un análisis de conglomerados, empleando la distancia Jaccard y el método de agrupamiento de pares con la media aritmética no ponderada (UPGMA)

El segundo método se realizó a través de un análisis de conglomerados con restricción espacial (Análisis de Grupos, Estadística espacial; ArcGIS 10.1) este método tiene ventaja sobre otros análisis de conglomerados ya que este método no sólo se basa en la relación de los atributos medidos sino en la relación espacial de estos, lo que asegura que los grupos obtenidos sean compactos, contiguos o proximales; para determinar estos grupos se eligieron las tres variables (SR, FD y PD) usando la distancia euclídea y como restricción espacial, se seleccionó que las cuadricula fueran considerada parte de un grupo al menos deberían compartir un

borde (Solo bordes contiguos) con un radio de búsqueda de vecino maximo de ocho cuadrículas (Figura 2-2)

Todos los cálculos fueron realizados con el software R-CRAN (R Core Team 2013) y ArcGIS para los análisis espaciales.(ESRI 2012, [www.esri.com](http://www.esri.com))

Figura 2-2 Radio de búsqueda de cuadrícula vecina para la determinación de grupos



### 2.1.3 Resultados

#### Patrones espaciales

Se encontró que las variables analizadas presentan valores que responden a fuertes patrones de agrupamiento de acuerdo a la Autocorrelación espacial del Índice Global de Moran I (Tabla 2-2). En conjunto se encontraron fuertes patrones espaciales marcados que demuestran la existencia de *Hotspots* (HH) en el centro del país, desde los departamento de Cauca y Huila hasta los departamentos de Cundinamarca y Boyaca y *Coldspots* (LL) en la región de los Amazonas-Llanos, en el extremo más norte del país, en el sector de la Alta Guajira y al sur del país en el departamento de Nariño (Figura 2-3).

Tabla 2-2 Valores del Índice Global de Moran I para SR: Diversidad taxonómica, FD: Diversidad funcional y PD: Diversidad filogenética de los mamíferos terrestres de Colombia

Variable	Moran I
Diversidad taxonómica (SR)	0,67
Diversidad funcional (FD)	0,69
Diversidad filogenética (PD)	0,71

---

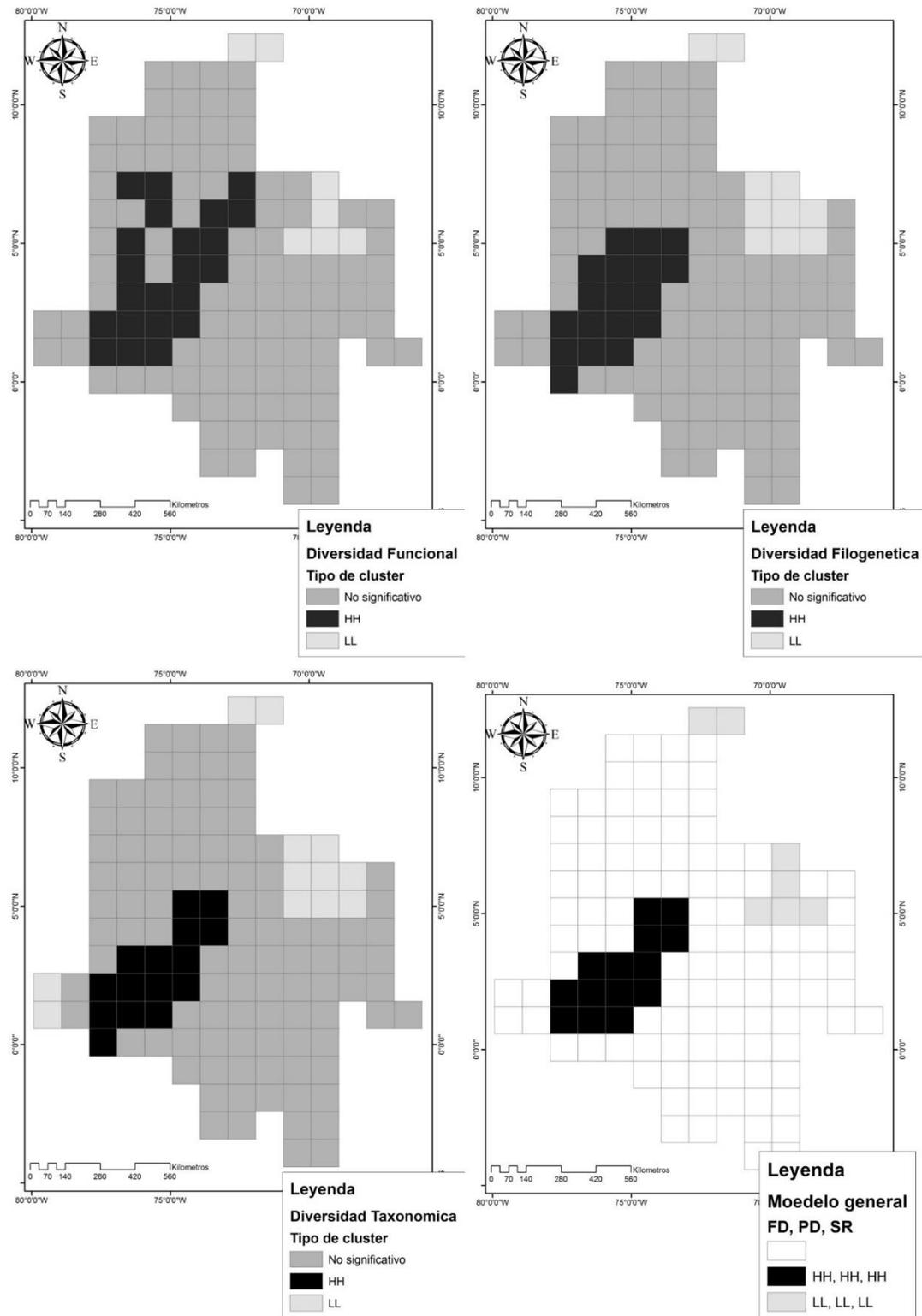
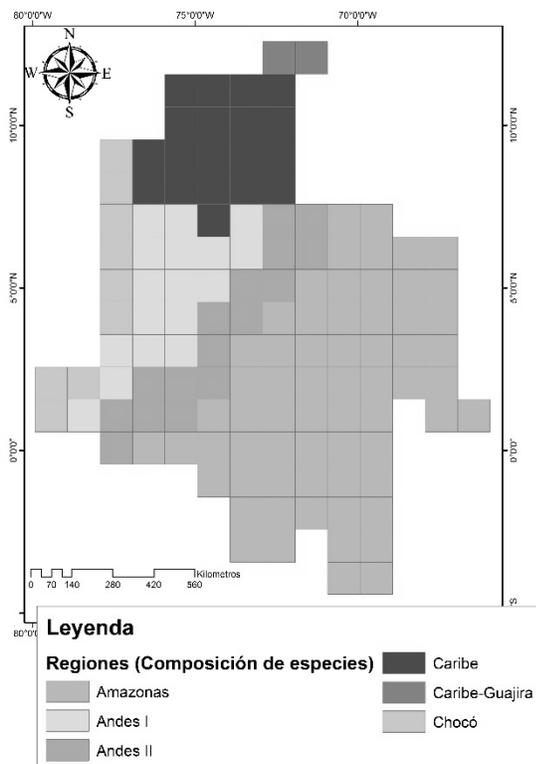
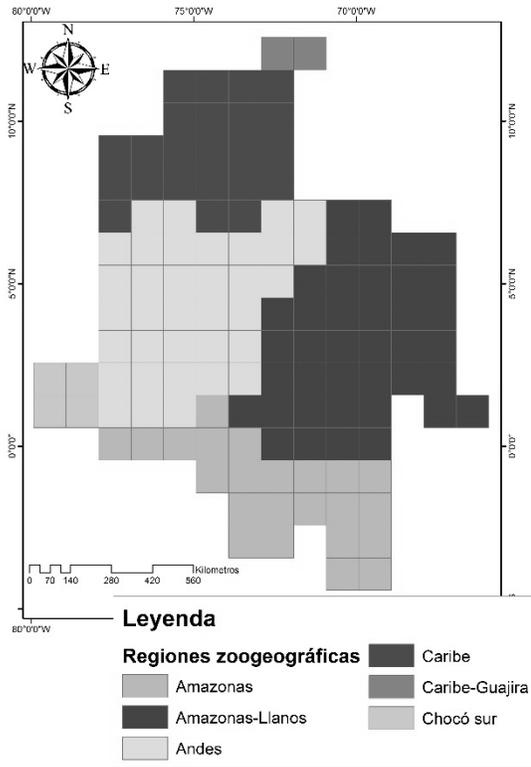


Figura 2-3 Modelos de *Hotspots* y *Coldspots* para la Diversidad taxonomica (SR), diversidad funcional (FD) y filogenética (PD) de mamíferos terrestre y acuáticos continental de Colombia

**Patrones regiones zoogeográficas** La composición de especies de mamíferos permitió indentificar seis regiones: 1) Amazonas: la cual se extiende desde el departamento de Arauca al oriente hasta el sur en el departamento de Putumayo y Amazonas. 2) Andes I: corresponde a la vertiente occidental cordillera de los Andes. 3) Andes II: corresponde a la vertiente oriental de los Andes. 4) Caribe: Corresponde a toda la planicie del caribe, exceptuando la parte más extrema al norte. 5) Caribe-Guajira: ubicada en el sector más al norte del país. 6) Chocó: se extiende desde el sector de Darién al norte hasta el macizo montañoso en el departamento de Nariño al sur (Figura 2-4)



**Figura 2-4 Conformación de regiones con base en la composición de mamíferos terrestres y acuáticos continentales**



**Figura 2-5 Regiones zoogeográficas determinadas por metodo de agrupación espacial de la Diversidad taxonomica (SR), Funcional (FD) y Filogenetica (PD) para los mamíferos terrestres de Colombia**

El análisis multidimensional (SR, FD, PD) de la diversidad de mamíferos permitió indentificar seis regiones: 1) Amazonas: cubre el departamento de Putumayo y la porción centro y sur del departamento del Amazonas 2) Amazonas-Llanos: la cual se extiende desde el departamento de Arauca al hasta la parte norte del departamento del Amazonas. 3) Andes: corresponde a al sistema de los Andes hasta el océano Pacifico exceptuando la Serranía del Perijá. 4) Caribe: Corresponde a toda la planicie del caribe, incluye el golfo de Uraba hasta el sector del Darién, exceptuando la parte más extrema al norte. 5) Caribe-Guajira: ubicada en el sector más al norte del país. 6) Chocó: restringida a la porción al sur del departamento de Nariño (Figura 2-4)

### 2.1.4 Discusión

La agrupación conformado por Llanos – Amazonas, se podría dar dado que el Amazonas colombiano presenta semejanza con los Llanos en las condiciones climáticas y composición de especies vegetales (Prance 1996, Behling y Hooghiemstra 1999) relacionado a procesos geológicos orogénicos en la cuenca del Amazonas (Hernández-Camacho *et al.* 1992b) y esto podría soportar que se dé la semejanza en la diversidad de fauna (Rosenzweig 1995, Castagnyrol y Jactel 2012). Sin embargo, el conocimiento de estas regiones es poco en Colombia además están expuestas a tensiones como la transformación de coberturas por desarrollo asociado la industria petrolera y desarrollo de plantaciones de *Elaeis guineensis*, palma aceitera. (Rangel-Ch. *et al.* 1995, Romero-Ruiz *et al.* 2012).

No obstante la identificación de regiones basadas en la composición de especies del análisis espacial de cuadrículas, muestra una agrupación con algunas variantes, como la diferenciación de dos regiones Andinas indicando que existen diferencias en las vertientes occidental y oriental del sistema montañoso, siendo esto consecuencia de la emergencia cisandina y transandina de la cordillera (Patterson *et al.* 2012) lo que ya ha sido identificado para otros grupos faunísticos (Kattan *et al.* 2004).

De acuerdo al análisis espacial por cuadrículas, teniendo en cuenta las regiones zoogeográficas, la región Andes, presenta un *Hotspot* que es convergente para las variables analizadas (SR, FD, PD) en una zona que va desde el departamento de Cauca y Huila (al sur) hasta los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (centro), lo que coincide con lo planteado por Myers *et al.* (2000) para los Andes como un *hotspot*. En el caso de los *Coldspot* que son dos para FD y PD (Alta Guajira, CARIBE-GUAJIRA; Arauca, LLANOS-AMAZONAS) y tres para SR (Alta Guajira, CARIBE-GUAJIRA; Arauca, LLANOS-AMAZONAS; Nariño, CHOCÓ), se debe considerar que la existencia de estos resulta conflictivo determinarlos como tal, pues debe tener en cuenta que a nivel departamental las listas anotadas de diversidad de mamíferos son un esfuerzo que aún se encuentra en desarrollo y

todavía existen muchos vacíos de información (e.g. rangos de distribución) por lo que este resultado puede encontrarse relacionado con la ausencia de evidencia y no una evidencia de ausencia como ocurre para diversos grupos de mamíferos (Boitani *et al.* 2011). Adicionalmente, es posible que algunos sistemas presenten diversidades más bajas de forma natural, lo que entendido a diferentes escalas puede ser utilizado de forma adecuada para planificación; la singularidad de un ecosistema no está sólo dada en función de su diversidad comparada a escalas pequeñas, pero puede servir a escalas regionales para definir prioridades.

Este tipo de enfoque tiene como ventaja que permite definir sitios de importancia para la conservación de la diversidad no sólo con base el desarrollo de listas taxonómicas, si no en los procesos de historia evolutiva y la diversidad de roles ecológicos que juegan las especies; esto implica realizar biología de la conservación priorizando y enfocando esfuerzos para proteger la mayor biodiversidad posible.

No obstante no se debe entender que la priorización de esfuerzo signifique el abandono de acciones ya implementadas antes del desarrollo de estos enfoques, ya que estos análisis a escala nacional muestran tendencias pero que deben ser soportados a nivel local donde realmente se pueden encontrar dichas singularidades que resultan de gran importancia para la conservación

### **2.1.5 Bibliografía**

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho y Y. Muñoz-Saba (2000). "Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia." *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.

Barnosky, A. D., N. Matzke, S. Tomiya, G. O. U. Wogan, B. Swartz, T. B. Quental, C. Marshall, J. L. McGuire, E. L. Lindsey, K. C. Maguire, B. Mersey y E. A. Ferrer

(2011). "Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?" *Nature* 471(7336): 51-57.

Bininda-Emonds, O., M. Cardillo, K. Jones, R. MacPhee, R. Beck, R. Grenyer, S. Price, R. Vos, J. Gittleman y A. Purvis (2007). "The delayed rise of present-day mammals." *Nature* 446(7135): 507-512.

Boitani, L., L. Maiorano, D. Baisero, A. Falcucci, P. Visconti y C. Rondinini (2011). "What spatial data do we need to develop global mammal conservation strategies?" *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2623-2632.

Brooks, T. M. y K. M. Helgen (2010). "Biodiversity: A standard for species." *Nature* 467(7315): 540-541.

Cienciaruso, M. V. (2011). "Beyond taxonomical space: large-scale ecology meets functional and phylogenetic diversity." *Frontiers of Biogeography* 3: 87-90.

De Carvalho, R. A., M. V. Cienciaruso, J. Trindade-Filho, M. D. Sagnori y R. Dias-Loyola (2010). "Drafting a blueprint for functional and phylogenetic diversity conservation in the Brazilian Cerrado." *Natureza & Conservação* 8(2): 171-176.

Faith, D. P. (1992). "Conservation evaluation and phylogenetic diversity." *Biological Conservation* 61(1): 1-10.

Faith, D. P. (1996). "Conservation priorities and phylogenetic pattern." *Conservation Biology*.

Groombridge, B. y M. D. Jenkins (2002). *World atlas of biodiversity*, University of California Press Berkeley and Los Angeles.

Hernández-Camacho, J., A. Hurtado Guerra, R. Ortiz Quijano y T. Walschburger (1992). *Centros de endemismo en Colombia. La diversidad biológica de Iberoamérica* G. Halffter, Instituto de Ecología, Xalapa, Mexico.: 175-190.

Jones, K. E., J. Bielby, M. Cardillo, S. A. Fritz, J. O'Dell, C. D. L. Orme, K. Safi, W. Sechrest, E. H. Boakes, C. Carbone, C. Connolly, M. J. Cutts, J. K. Foster, R. Grenyer, M. Habib, C. A. Plaster, S. A. Price, E. A. Rigby, J. Rist, A. Teacher, O. R. P. Bininda-Emonds, J. L. Gittleman, G. M. Mace, A. Purvis y W. K. Michener (2009). "PanTHERIA: a species-level database of life history, ecology, and geography of extant and recently extinct mammals." *Ecology* 90(9): 2648-2648.

Kattan, G. H., P. Franco, V. Rojas y G. Morales (2004). "Biological diversification in a complex region: a spatial analysis of faunistic diversity and biogeography of the Andes of Colombia." *Journal of Biogeography* 31(11): 1829-1839.

Le Saout, S., M. Hoffmann, Y. Shi, A. Hughes, C. Bernard, T. M. Brooks, B. Bertzky, S. H. M. Butchart, S. N. Stuart, T. Badman y A. S. L. Rodrigues (2013). "Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation." *Science* 342(6160): 803-805.

Magurran, A. E. y B. J. McGill (2010). *Measuring biological diversity in time (and space)*. *Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment*. A. E. Magurran. Oxford, GBR, OUP Oxford.

Mouchet, M., F. Guilhaumon, S. Villéger, N. W. H. Mason, J.-A. Tomasini y D. Mouillot (2008). "Towards a consensus for calculating dendrogram-based functional diversity indices." *Oikos* 117(5): 794-800.

Müller, P. (1972). "Centres of dispersal and evolution in the neotropical region." *Studies on Neotropical Fauna* 7(2): 173-185.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca y J. Kent (2000). "Biodiversity hotspots for conservation priorities." *Nature* 403(6772): 853-858.

Noss, R. F. (1990). "Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach." *Conservation Biology* 4(4): 355-364.

Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks,

T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem (2001). "Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth." *BioScience* 51(11): 933-938.

Pavoine, S., J. Vallet, A.-B. Dufour, S. Gachet y H. Daniel (2009). "On the challenge of treating various types of variables: application for improving the measurement of functional diversity." *Oikos* 118(3): 391-402.

Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2002). "Functional diversity (FD), species richness and community composition." *Ecology Letters* 5(3): 402-411.

Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2006). "Functional diversity: back to basics and looking forward." *Ecology Letters* 9(6): 741-758.

Petchey, O. L., E. J. O'Gorman y D. F. B. Flynn (2009). A functional guide to functional diversity measures. *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing*. S. Naeem, D. E. Bunker, A. Hector, M. Loreau y C. Perrings. New York, Oxford University Press Inc: 49-60.

R Core Team (2013). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing.

Rondinini, C., M. Di Marco, F. Chiozza, G. Santulli, D. Baisero, P. Visconti, M. Hoffmann, J. Schipper, S. N. Stuart, M. F. Tognelli, G. Amori, A. Falcucci, L. Maiorano y L. Boitani (2011). "Global habitat suitability models of terrestrial mammals." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2633-2641.

Safi, K., M. V. Cianciaruso, R. D. Loyola, D. Brito, K. Armour-Marshall y J. A. F. Diniz-Filho (2011). "Understanding global patterns of mammalian functional and phylogenetic diversity." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1577): 2536-2544.

Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Deffler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo (En prensa). "Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia." *Mastozoología Neotropical*.

Tilman, D. (2001). Functional Diversity. *Encyclopedia of Biodiversity* (Second Edition). A. L. Editor-in-Chief: Simon. Waltham, Academic Press: 587-596.

Tilman, D., J. Knops, D. Wedin, P. Reich y M. Ritchie... (1997). "The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes." *Science*.

Tschanz, C. M., R. F. Marvin, J. Cruz B., H. H. Mehnert y G. T. Cebula (1974). "Geologic Evolution of the Sierra Nevada de Santa Marta, Northeastern Colombia." *Geological Society of America Bulletin* 85(2): 273-284.

Whittaker, R. H. (1972). "Evolution and Measurement of Species Diversity." *Taxon* 21(2/3): 213-251.

### **3. Conclusiones y recomendaciones generales**

Las estrategias de conservación pueden pasar por diferentes escalas o formas, tanto como existen formas de evaluar la diversidad, se pueden querer conservar genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas, sin embargo, dada la necesidad de incrementar esfuerzos para conservar la biodiversidad se buscan que estas evaluaciones de biodiversidad sean lo más completas posibles (Rondinini *et al.* 2011). La selección de prioridades y estrategias de conservación no sólo se debe realizar en base a la selección de sitios con “muchas especies” ya que esta medición no representa de forma adecuada o independiente la diversidad sino que también se debe enfocar en mantener los procesos y patrones ecosistemicos que hoy pueden ser vistos como servicios ecosistemicos o la variabilidad de las misma biodiversidad (Diaz *et al.* 2007).

Siendo así que los análisis espaciales surgen como herramienta desde una perspectiva macroecológica enfocada a los análisis de patrones que son de gran importancia para el entendimiento de la diversidad, pues se puede identificar patrones que vistos de forma local no son detectables, especialmente cuando nos enfrentamos a problemas escalas espaciales mas grandes, como procesos de extinción, dispersión de especies invasoras o declinación de poblaciones de ciertos grupos (Kareiva y Wennergren 1995).

Los enfoques a multiples escalas son de gran importancia ya permiten hacer comparación de acuerdo a los objetos y necesidades de conservación, un análisis a nivel país es grueso, en términos generales permite ver patrones o tendencias generales sin embargo los análisis a escalas menores, como la escala local son ideales para encontrar las singularidades que permiten establecer los criterios claros de planificación y conservación específicos (Bengtsson *et al.* 2002, Sodhi *et al.* 2011)

Por eso en un país como Colombia con alta heterogeneidad de paisajes y una estrategia de conservación desfinanciada (Waldron *et al.* 2013) se debe realizar con un enfoque integral, al integrar la diversidad taxonómica, funcional y filogenética. Estas aproximaciones permiten entender mejor como está distribuida nuestra diversidad no sólo en términos de la cantidad de especies que pueda albergar sino la variabilidad que ese grupo de especies representa para la biodiversidad y así elegir y planificar mejor las estrategias de conservación.

Se debe tener en cuenta que los datos espaciales dependen en gran medida de la información procedente de actividades desarrolladas en campo y que puede estar influenciada por la misma toma de los datos, por lo que siempre se debe tener especial cuidado cuando se realizan conclusiones a partir de estos. Sin embargo, a pesar de no siempre contar con la información a resolución y escalas ideales, los análisis de patrones como el presente permiten inferir y definir prioridades en ausencia de evidencia más sólida; a pesar de este trabajo no ser concluyente en términos absolutos, sí provee de herramientas y una aproximación empírica clave para conservar la biodiversidad a múltiples escalas.

### **Literatura citada**

Bengtsson, J., K. Engelhart, P. Giller, S. E. Hobbie, S. E. Hobbie, D. Lawrence, J. M. Levine, M. Vila y V. Wolters (2002). Slippin' and slidin' between the scales: The scaling components of biodiversity-ecosystem functioning relations. *Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives*. M. Loreau, S. Naeem y P. Inchausti, Oxford University Press.

Díaz, S., S. Lavorel, F. de Bello, F. Quétier, K. Grigulis y T. M. Robson (2007). "Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(52): 20684-20689.

Kareiva, P. y U. Wennergren (1995). "Connecting landscape patterns to ecosystem and population processes." *Nature* 373(6512): 299-302.

Rondinini, C., A. S. L. Rodrigues y L. Boitani (2011). "The key elements of a comprehensive global mammal conservation strategy." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2591-2597.

Sodhi, N. S., R. Butler, W. F. Laurance y L. Gibson (2011). "Conservation successes at micro-, meso- and macroscales." *Trends in ecology & evolution (Personal edition)* 26(11): 585-594.

Waldron, A., A. O. Mooers, D. C. Miller, N. Nibbelink, D. Redding, T. S. Kuhn, J. T. Roberts y J. L. Gittleman (2013). "Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines." *Proceedings of the National Academy of Sciences* **110**(29): 12144-12148.

## **A. Anexo: Listado taxonómico de las especies de mamíferos terrestres y acuáticos continentales presentes en el departamento del Magdalena.**

Listado taxonómico de las especies de mamíferos terrestres y acuáticos continentales presentes en el departamento del Magdalena. Abreviaturas: Estatus UICN: NE: No Evaluado; LC: *Least Concern*/Baja Preocupación; DD: *Data Deficient*/Deficiente de Datos; NT: *Near Threatened*/Casi Amenazada; VU: *Vulnerable*/Vulnerable; EN: *Endangered*/Amenazada; CR: *Critically Endangered*/Críticamente Amenazada. Área Protegida: PNN-T: Parque Nacional Natural Tayrona; PNN-SNSM: Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta; VIPIS: Vía Parque Isla de Salamanca; SFF-CGSM: Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande Santa Marta. Región: SNSM: Sierra Nevada de Santa Marta; CGSM: Complejo Ciénaga Grande de Santa Marta; VCA: Valles y Colinas de Arigüaní; HS: Humedales del Sur.

Taxón superior	Especie	Estatus UICN	Col. Ref.	Área protegida	Región
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>					
Didelphidae					
<b><i>Caluromys</i> J.A. Allen, 1900</b>	<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	LC	IAvH-M4184 LACM-27374 NMNH-280900	PNN-T	SNSM
<b><i>Chironectes</i> Illiger, 1811</b>	<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	LC	NMNH-280913		SNSM
<b><i>Didelphis</i> Linnaeus, 1758</b>	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	LC	AMNH-M16740 IAvH-M10 ICN-13009 LACM-56099 NMNH-280923	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Marmosa</i> Gray, 1821</b>	<i>Marmosa robinsoni</i> Bangs, 1898	LC	AMNH-M23276 FMNH-18508 IAvH-M-7961 LACM-27373 NMNH-280808	PNN-T SFF- CGSM VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Metachirus</i> Burmeister, 1854</b>	<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	LC	AMNH-M15448		SNSM
<b><i>Monodelphis</i> Burnett, 1830</b>	<i>Monodelphis adusta</i> (Thomas, 1897)	LC	NMNH-280894		SNSM
<b><i>Philander</i> Brisson 1762</b>	<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH-M23628		SNSM
<b>CINGULATA</b>					
Dasypodidae					
<b><i>Cabassous</i> McMurtrie, 1831</b>	<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899)	DD	IAvH-M3912	PNN-T	SNSM
	<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH-M23441		SNSM
<b><i>Dasypus</i> Linnaeus, 1758</b>	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	LC	IAvH-M3910	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
<b>PILOSA</b>					

Bradypodidae					
<b><i>Bradypus</i></b> <b>Linnaeus, 1758</b>	<i>Bradypus</i> <i>variegatus</i> Schinz, 1825	LC	NMNH- 281352		SNSM
Cyclopedidae					
<b><i>Cyclopes</i></b> <b>Gray, 1821</b>	<i>Cyclopes</i> <i>didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	LACM- 56112		SNSM
Myrmecophagidae					
<b><i>Tamandua</i></b> <b>Gray, 1825</b>	<i>Tamandua</i> <i>mexicana</i> (Saussure, 1860)	LC	FMNH- 13169 MCZ-8286 NMNH- 123526	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Tamandua</i> <i>tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	LC	FMNH- 34909		SNSM
PRIMATES					
Aotidae					
<b><i>Aotus</i></b> <b>Illiger, 1811</b>	<i>Aotus</i> <i>griseimembra</i> Elliot, 1912	VU	AMNH- M32665 LACM- 27257 NMNH- 276667		SNSM
Atelidae					
<b><i>Alouatta</i></b> <b>Lacépède, 1799</b>	<i>Alouatta seniculus</i> Linnaeus, 1766	LC	AMNH- M23370 FMNH- 13243 IAvH-108 ICN-1666 LACM- 27354 NMNH- 281666	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
Cebidae					
<b><i>Cebus</i></b> <b>Erxleben 1777</b>	<i>Cebus albifrons</i> (Humboldt, 1812)	LC	AMNH- M14849 FMNH- 13241 IAvH-M744	PNN-T	SNSM HS
	<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH- M23752		SNSM
LAGOMORPHA					
Leporidae					
<b><i>Sylvilagus</i></b> <b>Gray, 1867</b>	<i>Sylvilagus</i> <i>brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	LC	NMNH- 279992		SNSM

	<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	LC	AMNH- M15428 FMNH- 13176 IAvH- M2644 NMNH- 282260	PNN-T	SNSM
CHIROPTERA					
Emballonuridae					
<b><i>Peropteryx</i> W. Peters, 1867</b>	<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	LC	AMNH- M15150 IAvH-M- 8185 ICN- 5813	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Rhynchonycteris</i> Peters, 1867</b>	<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	LC	AMNH- M255701 ICN-15418 NMNH- 281306	PNN-T SFF- CGSM	CGSM SNSM
<b><i>Saccopteryx</i> Illiger, 1811</b>	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	LC	AMNH- M14691 ICN-7818 IAvH- M5485 MCZ-9043	PNN-T SFF- CGSM VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Saccopteryx canescens</i> Thomas, 1901	LC	AMNH- M15129 IAvH- M5487 ICN-7821	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	LC	AMNH- M23660 IAvH- M4202 MCZ-8054	PNN-T	SNSM
Molossidae					
<b><i>Eumops</i> Miller, 1906</b>	<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	LC	AMNH- M14920 IAvH- M2763 ICN-7977	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	LC	ICN-15528	SFF-CGSM	CGSM
<b><i>Molossus</i> É. Geoffroy, 1805</b>	<i>Molossus bondae</i> J. A. Allen, 1904	NE	AMNH- M14924 ICN-8054 NMNH- 507213	PNN-T	SNSM

	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	LC	AMNH-M14923 IAvH-M-8184 ICN-7979 ROM-54635 NMNH-507217	PNN-T SFF-CGSM VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Molossus pretiosus</i> Miller, 1902	LC	ROM-54650		SNSM
<b>Nyctinomops</b> <b>Miller, 1902</b>	<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy, 1805)	LC	NMNH-445942		SNSM
	<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	LC	AMNH-M15107		SNSM
Mormoopidae					
<b>Pteronotus</b> <b>Gray, 1838</b>	<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	LC	AMNH-M23656 IAvH-M1192 ICN-7822 NMNH-281256	PNN-T	SNSM
Noctilionidae					
<b>Noctilio</b> <b>Linnaeus, 1766</b>	<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	LC	AMNH-M255704 IAvH-M3518 ICN-15446	SFF-CGSM VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	IAvH-M3516 ICN-15451	SFF-CGSM VIPIS	CGSM
Phyllostomidae					
<b>Anoura</b> <b>Gray 1838</b>	<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	LC	IAvH-M3502 NMNH-281277	SFF-CGSM	CGSM
	<i>Anoura carishina</i> (Mantilla-Meluk & Baker, 2010)	NE	ICN-5224		SNSM
	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	LC	IAvH-M8480		SNSM
<b>Artibeus</b> <b>Leach 1821</b>	<i>Artibeus amplus</i> Handley, 1987	LC	ICN-7921	PNN-T	SNSM
	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	LC	IAvH-M8507	PNN-T SFF-CGSM	CGSM SNSM
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	LC	IAvH-M141	PNN-T SFF-CGSM	CGSM SNSM

<b><i>Carollia</i> Gray 1838</b>	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	LC	ICN-5227 NMNH-281073		SNSM
	<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	LC	IAvH-M4189 ICN-6710 AMNH-M255751	PNN-T	SNSM
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH-M15220 MSB-54270 IAvH-M4225 ICN-6714 NMNH-281057 LACM-18807 ROM-49964	PNN-T SFF- CGSM VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Centurio</i> Gray, 1842</b>	<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	LC	ICN-6771	PNN-T	SNSM
<b><i>Chiroderma</i> Peters 1860</b>	<i>Chiroderma trinitatum</i> Goodwin, 1958	LC	ICN-6773		SNSM
	<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	LC	AMNH-M14574 ICN-7946	PNN-T	SNSM
<b><i>Chrotopterus</i> Peters 1865</b>	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	LC	AMNH-M255715 MSB-54249		SNSM
<b><i>Dermanura</i> Gervais 1856</b>	<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	LC	ROM-79885		SNSM
<b><i>Desmodus</i> Wied-Neuwied 1826</b>	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	LC	AMNH-M14722 ICN-7975 MSB-54333	PNN-T	SNSM
<b><i>Diphylla</i> Spix 1823</b>	<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	LC	AMNH-M14590		SNSM
<b><i>Enchisthenes</i> Andersen, 1906</b>	<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	LC	ICN-13015		SNSM
<b><i>Glossophaga</i> É. Geoffroy, 1818</b>	<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	LC	ICN-7840	PNN-T	SNSM
	<i>Glossophaga longirostris</i> Miller, 1898	DD	AMNH-M15172 NMNH-507169 ICN-7841 MCZ-BANGS804 6 IAvH-M4195	PNN-T SFF- CGSM	CGSM SNSM

	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	LC	AMNH-M15159 IAvH-M8256 ICN-7848 MSB-54254 ROM-79883	PNN-T SFF- CGSM VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Leptonycteris</i> Lydekker, 1891</b>	<i>Leptonycteris curasoae</i> Miller, 1900	VU	ICN-17124	PNN-T	SNSM
<b><i>Lichonycteris</i> Thomas, 1895</b>	<i>Lichonycteris obscura</i> Thomas, 1895	LC	ICN-7853	PNN-T	SNSM
<b><i>Lonchophylla</i> Thomas, 1903</b>	<i>Lonchophylla robusta</i> Miller, 1912	LC	ICN-7854	PNN-T	SNSM
<b><i>Lophostoma d'Orbygni</i> 1836</b>	<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	LC	ICN-7838	PNN-T	SNSM
<b><i>Macrophyllum</i> Gray 1838</b>	<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	LC	IAvH-M8063 ICN-7804	VIPIS	CGSM SNSM
<b><i>Micronycteris</i> Gray 1866</b>	<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	LC	AMNH-M14573 AMNH-M255705		SNSM
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	LC	AMNH-M14719 FMNH-20117 ICN-7834 LACM-18740	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	LC	AMNH-M15131		SNSM
	<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	LC	ICN-5597	VIPIS	CGSM
<b><i>Mimon</i> Gray 1847</b>	<i>Mimon crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1803)	LC	IAvH-M3527 ICN-15456	SFF-CGSM	CGSM
<b><i>Phyllostomus</i> Lacépède 1799</b>	<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	LC	AMNH-M255707 IAvH-M115 ICN-13022 MSB-54250	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	LC	AMNH-M-15222 FMNH-39292 IAvH-M113 ICN-13024	PNN-T	SNSM

<b><i>Platyrrhinus</i> Saussure 1860</b>	<i>Platyrrhinus dorsalis</i> (Thomas, 1900)	LC	IAvH-M102	PNN-SNSM	SNSM
	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	LC	FMNH-13202 IAvH-M4188 ICN-6802 ROM-79882	PNN-T	SNSM
	<i>Platyrrhinus vittatus</i> (Peters, 1859)	LC	AMNH-M15101 ICN-5393		SNSM
<b><i>Sphaeronycteris</i> Peters 1882</b>	<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i> Peters, 1882	DD	IAvH-M116 ICN-7949	PNN-T	SNSM
<b><i>Sturnira</i> Gray 1842</b>	<i>Sturnira erythromos</i> (Tschudi, 1844)	LC	IAvH-M101	PNN-SNSM	SNSM
	<i>Sturnira liliium</i> (É. Geoffroy, 1810)	LC	AMNH-M255753 ICN-5235 MSB-54311 ROM-79884	PNN-T	SNSM
	<i>Sturnira ludovici</i> Anthony, 1924	LC	ICN-5367		SNSM
<b><i>Uroderma</i> Peters 1866</b>	<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	LC	AMNH-M23747 FMNH-13198 IAvH-M127 ICN-15517 LACM-18750 MSB-54323 ROM-68849 NMNH-281155	PNN-T SFF- CGSM	CGSM SNSM
	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	LC	ICN-7962	PNN-T	SNSM
<b><i>Vampyressa</i> Thomas 1900</b>	<i>Vampyressa thyone</i> Thomas, 1909	LC	NMNH-281158		SNSM
Thyropteridae					
<b><i>Thyroptera</i> Spix, 1823</b>	<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	LC	AMNH-M14594 ICN-7976 NMNH-281200	PNN-T	SNSM
Vespertilionidae					

<b><i>Eptesicus Rafinesque, 1820</i></b>	<i>Eptesicus andinus</i> J. A. Allen, 1914	LC	AMNH- M32671		SNSM
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	LC	IAvH- M4206	PNN-T	SNSM
<b><i>Lasiurus Gray, 1831</i></b>	<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	LC	AMNH- M15128		SNSM
<b><i>Myotis Kaup, 1829</i></b>	<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy, 1806)	LC	IAvH-M93	VIPIS	CGSM
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	LC	AMNH- M14587 ICN-4848 LACM- 18768 MCZ-8063	SFF-CGSM	CGSM SNSM VCA
CARNIVORA					
Canidae					
<b><i>Cerdocyon C.E. H[amilton]. Smith, 1839</i></b>	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	LC	AMNH- M23572 FMNH- 13262 IAvH- M4128	PNN-T VIPIS	CGSM SNSM
Felidae					
<b><i>Leopardus Gray, 1842</i></b>	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH- M14858 IAvH- M5270	PNN-T	SNSM
	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	NT	IAvH- M4008	PNN-T	SNSM
<b><i>Panthera Oken, 1816</i></b>	<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	NT	UAESPNN & ProCAT Colombia. 2012.	PNN-T	SNSM
<b><i>Puma Jardine, 1834</i></b>	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	LC	IAvH- M5342 NMNH- 281398	PNN-T	SNSM
	<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	LC	IAvH- M4009	PNN-T	SNSM
Mephitidae					
<b><i>Conepatus Gray, 1837</i></b>	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	LC	AMNH- M14632 IAvH- M1759 NMNH- 281453		SNSM
Mustelidae					

<b><i>Eira</i></b> <b>C.E. H[amilton].</b> <b>Smith, 1842</b>	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH- M23489 FMNH- 13238 IAvH- M1071	PNN-T	SNSM
<b><i>Galictis</i></b> <b>Bell, 1826</b>	<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	LC	IAvH- M3111	PNN-T	SNSM
<b><i>Lontra</i></b> <b>Gray, 1843</b>	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	DD	AMNH- M23494 IAvH-M725		SNSM HS
<b><i>Mustela</i></b> <b>Linnaeus, 1758</b> Procyonidae	<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	LC	IAvH- M1826		SNSM
<b><i>Potos</i></b> <b>É. Geoffroy y F.G.</b> <b>Cuvier,</b> <b>1795</b>	<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	LC	AMNH- M15474 IAvH- M1798 LACM- 56411 NMNH- 281522		SNSM
<b><i>Procyon</i></b> <b>Storr, 1780</b>	<i>Procyon</i> <i>cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798) <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	LC LC	FMNH- 13239 IAvH-M345 IAvH-95	VIPIS PNN-T	CGSM SNSM SNSM
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
<b><i>Tapirus</i></b> <b>Brisson, 1762</b>	<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	VU	AMNH- M14690 IAvH- M4041		SNSM
CETARTIODACTYLA					
Cervidae					
<b><i>Mazama</i></b> <b>Rafinesque, 1817</b>	<i>Mazama temama</i> (Kerr 1792) <i>Mazama</i> <i>sanctaemartae</i> J. A. Allen 1915	DD LC	NMNH- 282137 AMNH- M15486		SNSM SNSM
Tayassuide					
<b><i>Pecari</i></b> <b>Reichenbach, 1835</b>	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	LC	AMNH- M23671 FMNH- 13166 IAvH- M2645	PNN-T	SNSM
<b><i>Tayassu</i></b> <b>F. Fischer, 1814</b>	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	VU	AMNH- M23546 FMNH- 13167		SNSM
RODENTIA					

Caviidae					
<b><i>Hydrochoerus</i> Brisson, 1762</b>	<i>Hydrochoerus isthmus</i> Goldman, 1912	DD	AMNH- M15468 MR-10608		SNSM
Cricetidae					
<b><i>Melanomys</i> Thomas, 1902</b>	<i>Melanomys caliginosus</i> (Tomes, 1860)	LC	AMNH- M15336 ICN-13011 NMNH- 280695		SNSM
<b><i>Microryzomys</i> Thomas, 1917</b>	<i>Microryzomys minutus</i> (Tomes, 1860)	LC	FMNH- 69218		SNSM
<b><i>Oecomys</i> Thomas, 1906</b>	<i>Oecomys bicolor</i> (Tomes, 1860)	LC	IAvH-M159	PNN-T	SNSM
	<i>Oecomys concolor</i> (Wagner, 1845)	LC	AMNH- M15330		SNSM
	<i>Oecomys flavicans</i> (Thomas, 1894)	LC	AMNH- M38933 NMNH- 280595		SNSM
<b><i>Oligoryzomys</i> Bangs, 1900</b>	<i>Oecomys speciosus</i> (J.A. Allen & Chapman, 1893)	LC	LACM- 56405		SNSM
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	LC	AMNH- M38919 NMNH- 280542		SNSM
<b><i>Oryzomys</i> Baird 1857</b>	<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	LC	IAvH-M91	SFF-CGSM VIPIS	CGSM
<b><i>Rhipidomys</i> Tschudi, 1845</b>	<i>Rhipidomys venezuelae</i> Thomas, 1896	LC	AMNH- M38947		SNSM
<b><i>Sigmodon</i> Say &amp; Ord, 1825</b>	<i>Sigmodon hirsutus</i> (Burmeister, 1854)	LC	AMNH- M23715 FMNH- 44865		SNSM
<b><i>Thomasomys</i> Coues, 1884</b>	<i>Thomasomys monochromos</i> Bangs, 1900	EN	FMNH- 69190 ICN- 5415 NMNH- 507272	PNN-SNSM	SNSM
<b><i>Transandinomys</i> Weksler, Percequillo y Voss, 2006</b>	<i>Transandinomys talamancae</i> (J.A. Allen, 1891)	LC	AMNH- M38937 FMNH- 34018 IAvH-4179 LACM- 19922 NMNH- 280616	PNN-T	SNSM

<b>Zygodontomys</b> <b>J.A. Allen, 1897</b>	<i>Zygodontomys</i> <i>brevicauda</i> (J.A. Allen & Chapman, 1893)	LC	IAvH-M14 LACM- 19920	VIPIS	CGSM SNSM
Cuniculidae					
<b>Cuniculus</b> <b>Brisson, 1762</b>	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	LC	AMNH- M23470 IAvH-7371 NMNH- 281819	PNN-SNSM	SNSM
Dasyproctidae					
<b>Dasyprocta</b> <b>Illiger, 1811</b>	<i>Dasyprocta</i> <i>punctata</i> Gray, 1842	LC	AMNH- M15435 IAvH- M7373 NMNH- 281839	PNN-SNSM	SNSM
Echimyidae					
<b>Proechimys</b> <b>J.A. Allen, 1899</b>	<i>Proechimys</i> <i>canicollis</i> (J.A. Allen, 1899)	LC	AMNH- M23700 FMNH- 13191 MCZ-11057 NMNH- 507304		SNSM
	<i>Proechimys</i> <i>mincae</i> (J.A. Allen, 1899)	DD	AMNH- M27650 FMNH- 13210 IAvH-4181 MCZ-11045 NMNH- 280198	PNN-T	SNSM
<b>Santamartamys</b> <b>Emmons, 2005</b>	<i>Santamartamys</i> <i>rufodorsalis</i> (J.A. Allen, 1899)	CR	AMNH- M14605		SNSM
Erethizontidae					
<b>Coendou</b> <b>Lacépède, 1799</b>	<i>Coendou bicolor</i> (Tschudi, 1844)	LC	IAvH- M1196	VIPIS	CGSM
	<i>Coendou</i> <i>prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	LC	NMNH- 281895		SNSM
Heteromyidae					
<b>Heteromys</b> <b>Desmarest, 1817</b>	<i>Heteromys</i> <i>anomalus</i> (Thompson, 1815)	LC	AMNH- M23631 FMNH- 13233 IAvH- M2783 ICN-13010 LACM- 56392	PNN-T	SNSM

---

			NMNH-280216		
Sciuridae					
<b><i>Sciurus</i></b> <b>Linnaeus, 1758</b>	<i>Sciurus</i> <i>granatensis</i> Humboldt, 1811	LC	AMNH- M15244 FMNH- 13186 IAvH- M4185 LACM- 56136 NMNH- 279774	PNN-T	SNSM

---

**B. Anexo: Especies con distribución potencial para el Departamento del Magdalena pero sin colecciones museológicas de respaldo**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Fuente</b>
<b>Didelphidae</b>	<i>Didelphis pernigra</i> J.A. Allen, 1900	Lemos y Cerqueira (2002)
<b>Megalonychidae</b>	<i>Choloepus hoffmanni</i> W. Peters, 1858	Gardner y Naples (2008)
<b>Myrmecophagidae</b>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	Bangs (1900) (Reportado para Dibulla, La Guajira (anteriormente Depto del Magdalena)) Defler (2010)
<b>Atelidae</b>	<i>Ateles hybridus</i> I. Geoffroy, 1829	
<b>Emballonuridae</b>	<i>Cormura brevirostris</i> (Wagner, 1843) <i>Cyttarops alecto</i> Thomas, 1913 <i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820 <i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	Hood y Gardner (2008)
<b>Furipteridae</b>	<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	Gardner (2008a)
<b>Molossidae</b>	<i>Cynomops greenhalli</i> (Goodwin, 1958) <i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800) <i>Eumops dabbenei</i> Thomas, 1914 <i>Molossus pretiosus</i> Miller, 1902 <i>Molossus rufus</i> É. Geoffroy, 1805 <i>Molossus sinaloae</i> J.A. Allen, 1906 <i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848) <i>Promops centralis</i> Thomas, 1915 <i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1824)	Eger (2008)
<b>Mormoopidae</b>	<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864) <i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838 <i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843 <i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	Patton y Gardner (2008)
<b>Natalidae</b>	<i>Natalus tumidirostris</i> Miller, 1900	Gardner (2008b)

<b>Phyllostomidae</b>	<i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878	Mantilla-Meluk <i>et al.</i> (2009)
	<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)	
	<i>Dermanura glauca</i> (Thomas 1893)	
	<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	
	<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	
	<i>Lonchophylla thomasi</i> J.A. Allen, 1904	
	<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	
	<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)	
	<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	
	<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	
	<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	
	<i>Platyrrhinus albericoi</i> Velazco, 2005	
	<i>Platyrrhinus nigellus</i> (Gardner & Carter, 1972)	
	<i>Platyrrhinus umbratus</i> (Lyon, 1902)	
	<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	
	<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	
	<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949	
	<i>Vampyriscus brocki</i> (Peterson 1968)	
	<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	
	<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	
<b>Thyropteridae</b>	<i>Thyroptera discifera</i> (Lichtenstein & Peters, 1855)	Wilson (2008)
<b>Vespertilionidae</b>	<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	Gardner (2008c)
	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	
	<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	

---

	<i>Myotis keaysi</i> J.A. Allen, 1914	Eisenberg (1989)
	<i>Myotis oxyotus</i> (Peters, 1867)	
	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	Gardner (2008c)
	<i>Rhogeessa io</i> Thomas, 1903	
	<i>Rhogeessa minutilla</i> Miller, 1897	Eisenberg (1989)
<b>Trichechidae</b>	<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	Montoya-Ospina <i>et al.</i> (2001) (Múltiples registros y estudios puntuales en la CGSM)
<b>Canidae</b>	<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	UAESPNN y ProCAT Colombia (2012)
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	
<b>Procyonidae</b>	<i>Bassaricyon gabbii</i> J.A. Allen, 1876	
<b>Cervidae</b>	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	Moreno-Bejarano y Álvarez-León (2003) y UAESPNN y ProCAT Colombia (2012)

---



**C. Anexo: Rasgos funcionales y categorías medidos para análisis de Diversidad Funcional (FD)**

Especies	Activity Diurnal	Activity Nocturnal	Activity Crepusc	Activity Cathemeral
<i>Agouti paca</i>	0	1	0	0
<i>Alouatta seniculus</i>	1	0	0	0
<i>Aotus vociferans</i>	0	1	1	0
<i>Atelocynus microtis</i>	1	0	0	0
<i>Bradypus variegatus</i>	0	0	0	1
<i>Cabassous unicinctus</i>	0	1	0	0
<i>Cacajao calvus</i>	1	0	0	0
<i>Callicebus torquatus</i>	1	0	0	0
<i>Callimico goeldii</i>	1	0	0	0
<i>Callithrix pygmaea</i>	1	0	0	0
<i>Caluromys lanatus</i>	0	1	0	0
<i>Cebus albifrons</i>	1	0	0	0
<i>Chironectes minimus</i>	0	0	0	1
<i>Choloepus didactylus</i>	0	1	1	0
<i>Coendou bicolor</i>	0	1	0	0
<i>Cyclopes didactylus</i>	0	1	0	0
<i>Dactylomys dactylinus</i>	0	1	0	0
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	1	0	0	0
<i>Dasypus kappleri</i>	0	1	0	0
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0	0	1	0
<i>Didelphis marsupialis</i>	0	1	1	0
<i>Dinomys branickii</i>	0	1	0	0
<i>Eira barbara</i>	1	0	0	0
<i>Galictis vittata</i>	0	0	1	0
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	0	0	0	1
<i>Holochilus sciureus</i>	0	1	0	0
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	0	0	0	1
<i>Isothrix bistrata</i>	0	1	0	0
<i>Lagothrix lagotricha</i>	1	0	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	0	1	1	0
<i>Leopardus tigrinus</i>	0	1	0	0
<i>Leopardus wiedii</i>	0	0	0	1
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0	0	0
<i>Marmosa lepida</i>	0	1	0	0
<i>Marmosa murina</i>	0	1	0	0
<i>Mazama americana</i>	0	0	0	1
<i>Mesomys hispidus</i>	0	1	0	0
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	0	1	0	0
<i>Micoureus regina</i>	0	1	0	0

<i>Microsciurus flaviventer</i>	1	0	0	0
<i>Mustela africana</i>	0	0	0	1
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	0	0	0	1
<i>Nasua nasua</i>	1	0	0	0
<i>Neacomys spinosus</i>	0	1	0	0
<i>Nectomys parvipes</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys bicolor</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys concolor</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys superans</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys trinitatis</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys macconnelli</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys yunganus</i>	0	1	0	0
<i>Panthera onca</i>	0	0	1	0
<i>Pecari tajacu</i>	0	0	1	0
<i>Philander opossum</i>	0	1	0	0
<i>Pithecia monachus</i>	1	0	0	0
<i>Potos flavus</i>	0	1	0	0
<i>Priodontes maximus</i>	0	1	0	0
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys breviceuda</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys simonsi</i>	0	1	0	0
<i>Pteronura brasiliensis</i>	1	0	0	0
<i>Puma concolor</i>	0	0	0	1
<i>Saguinus fuscicollis</i>	1	0	0	0
<i>Saguinus nigricollis</i>	1	0	0	0
<i>Saimiri sciureus</i>	1	0	0	0
<i>Sciurus igniventris</i>	1	0	0	0
<i>Sciurus spadiceus</i>	1	0	0	0
<i>Scolomys ucayalensis</i>	0	1	0	0
<i>Speothos venaticus</i>	1	0	0	0
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	0	1
<i>Tapirus terrestris</i>	0	0	0	1
<i>Tayassu pecari</i>	0	0	1	0
<i>Caluromysiops irrupta</i>	0	1	0	0
<i>Coendou prehensilis</i>	0	1	0	0
<i>Micoureus demerarae</i>	0	1	0	0
<i>Philander andersoni</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys quadruplicatus</i>	0	1	0	0
<i>Ateles belzebuth</i>	1	0	0	0
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	0	1
<i>Cacajao melanocephalus</i>	1	0	0	0

---

<i>Saguinus inustus</i>	1	0	0	0
<i>Mustela frenata</i>	0	0	0	1
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	0	1	0	0
<i>Sciurus aestuans</i>	1	0	0	0
<i>Sciurus pucheranii</i>	1	0	0	0
<i>Agouti taczanowskii</i>	0	1	0	0
<i>Aotus lemurinus</i>	0	1	1	0
<i>Bassaricyon gabbii</i>	1	0	0	0
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	0	1	0	0
<i>Cavia aperea</i>	1	0	1	0
<i>Chilomys instans</i>	0	1	0	0
<i>Cryptotis squamipes</i>	0	0	0	1
<i>Didelphis albiventris</i>	0	1	1	0
<i>Echinoprocta rufescens</i>	0	1	0	0
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	0	1	0	0
<i>Marmosops impavidus</i>	0	1	0	0
<i>Mazama rufina</i>	0	0	0	1
<i>Melanomys caliginosus</i>	1	0	1	0
<i>Microryzomys altissimus</i>	0	1	0	0
<i>Microryzomys minutus</i>	0	1	0	0
<i>Mustela felipei</i>	0	0	0	1
<i>Nasuella olivacea</i>	1	0	0	0
<i>Neusticomys monticolus</i>	0	1	1	0
<i>Oligoryzomys destructor</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys albigularis</i>	0	1	0	0
<i>Pudu mephistophiles</i>	0	0	0	1
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	0	1	0	0
<i>Tapirus pinchaque</i>	0	0	0	1
<i>Thomasomys aureus</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys baeops</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys gracilis</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys paramorum</i>	0	1	0	0
<i>Tremarctos ornatus</i>	0	0	1	0
<i>Alouatta palliata</i>	1	0	0	0
<i>Ateles fusciceps</i>	1	0	0	0
<i>Cabassous centralis</i>	0	1	0	0
<i>Caenolestes convelatus</i>	0	1	0	0
<i>Caluromys derbianus</i>	0	1	0	0
<i>Cebus capucinus</i>	1	0	0	0
<i>Choloepus hoffmanni</i>	0	1	0	0

<i>Conepatus semistriatus</i>	0	1	0	0
<i>Dasyprocta punctata</i>	1	0	0	0
<i>Heteromys australis</i>	0	1	0	0
<i>Hoplomys gymnurus</i>	0	1	0	0
<i>Microsciurus mimulus</i>	1	0	0	0
<i>Monodelphis adusta</i>	0	0	1	0
<i>Neacomys tenuipes</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys alfaroi</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys bolivaris</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys talamancae</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys semispinosus</i>	0	1	0	0
<i>Rhipidomys latimanus</i>	0	1	0	0
<i>Sciurus granatensis</i>	1	0	0	0
<i>Sigmodontomys alfari</i>	0	1	0	0
<i>Tamandua mexicana</i>	0	0	0	1
<i>Tylomys mirae</i>	0	1	0	0
<i>Odocoileus virginianus</i>	0	0	0	1
<i>Rhipidomys caucensis</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys cinereiventer</i>	0	1	0	0
<i>Zygodontomys brunneus</i>	0	1	0	0
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	0	0	1	0
<i>Aepeomys fuscatus</i>	0	1	0	0
<i>Cerdocyon thous</i>	0	1	0	0
<i>Rhipidomys fulviventor</i>	0	1	0	0
<i>Sigmodon hispidus</i>	0	0	0	1
<i>Cryptotis thomasi</i>	0	0	0	1
<i>Marmosa robinsoni</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys laniger</i>	0	1	0	0
<i>Akodon affinis</i>	0	1	1	0
<i>Microsciurus alfari</i>	1	0	0	0
<i>Akodon bogotensis</i>	0	1	0	0
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0	1	0	0
<i>Aotus brumbacki</i>	0	1	1	0
<i>Sigmodon alstoni</i>	0	0	0	1
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	0	1	0	0
<i>Heteromys anomalus</i>	0	1	0	0
<i>Oligoryzomys griseolus</i>	0	1	0	0
<i>Rhipidomys couesi</i>	0	1	0	0
<i>Dasypus sabanicola</i>	0	0	1	0
<i>Proechimys oconnelli</i>	0	1	0	0
<i>Saguinus geoffroyi</i>	1	0	0	0

---

<i>Nasua narica</i>	0	0	0	1
<i>Gracilinanus dryas</i>	0	1	0	0
<i>Marmosops fuscatus</i>	0	1	0	0
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	0	1	0	0
<i>Tapirus bairdii</i>	0	0	0	1
<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	0	1	0
<i>Oryzomys intectus</i>	0	1	0	0
<i>Chibchanomys trichotis</i>	0	1	0	0
<i>Gracilinanus marica</i>	0	1	0	0
<i>Sphiggurus vestitus</i>	0	1	0	0
<i>Olallamys albicauda</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys niveipes</i>	0	1	0	0
<i>Akodon urichi</i>	0	1	0	0
<i>Orthogeomys thaeleri</i>	0	1	0	0
<i>Saguinus leucopus</i>	1	0	0	0
<i>Proechimys chrysaеolus</i>	0	1	0	0
<i>Mazama bricenii</i>	0	0	0	1
<i>Micoureus alstoni</i>	0	1	0	0
<i>Microsciurus santanderensis</i>	1	0	0	0
<i>Proechimys magdalenaе</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys bombycinus</i>	0	1	0	0
<i>Diplomys caniceps</i>	0	1	0	0
<i>Calomys hummelincki</i>	0	1	0	0
<i>Echimys semivillosus</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys speciosus</i>	0	1	0	0
<i>Ateles geoffroyi</i>	1	0	0	0
<i>Heteromys desmarestianus</i>	0	1	0	0
<i>Isthmomyс pirrensis</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys couesi</i>	0	1	0	0
<i>Saguinus oedipus</i>	1	0	0	0
<i>Marmosops handleyi</i>	0	1	0	0
<i>Rhipidomys venezuelae</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys hylophilus</i>	0	1	0	0
<i>Oryzomys gorgasi</i>	0	1	0	0
<i>Oecomys flavicans</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys poliopus</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys canicollis</i>	0	1	0	0
<i>Diplomys rufodorsalis</i>	0	1	0	0
<i>Proechimys mincae</i>	0	1	0	0
<i>Thomasomys monochromos</i>	0	1	0	0

---

<i>Marmosa xerophila</i>	0	1	0	0
--------------------------	---	---	---	---

---

Especies	Trophic c Insect	Trophic Fruit	Trophic Seeds	Trophic Vert	Trophic Browse
<i>Agouti paca</i>	0	1	1	0	1
<i>Alouatta seniculus</i>	0	1	0	0	1
<i>Aotus vociferans</i>	0	1	0	0	1
<i>Atelocynus microtis</i>	1	0	0	1	0
<i>Bradypus variegatus</i>	0	1	0	0	1
<i>Cabassous unicinctus</i>	1	0	0	1	0
<i>Cacajao calvus</i>	1	1	1	0	1
<i>Callicebus torquatus</i>	1	1	1	0	0
<i>Callimico goeldii</i>	1	1	0	0	0
<i>Callithrix pygmaea</i>	1	1	0	1	0
<i>Caluromys lanatus</i>	1	1	0	0	0
<i>Cebus albifrons</i>	1	1	0	0	0
<i>Chironectes minimus</i>	1	1	0	1	0
<i>Choloepus didactylus</i>	0	1	0	0	1
<i>Coendou bicolor</i>	0	1	0	0	1
<i>Cyclopes didactylus</i>	1	0	0	0	0
<i>Dactylomys dactylinus</i>	0	0	0	0	1
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	0	1	0	0	1
<i>Dasypus kappleri</i>	1	0	0	1	0
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	0	0	1	0
<i>Didelphis marsupialis</i>	1	1	0	1	0
<i>Dinomys branickii</i>	0	1	1	0	1
<i>Eira barbara</i>	1	1	0	1	0
<i>Galictis vittata</i>	0	1	0	1	0
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	1	0	0	1	0
<i>Holochilus sciureus</i>	0	0	0	0	1
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	0	1	1	0	1
<i>Isothrix bistrata</i>	0	1	0	0	1
<i>Lagothrix lagotricha</i>	1	1	0	0	1
<i>Leopardus pardalis</i>	0	0	0	1	0
<i>Leopardus tigrinus</i>	0	0	0	1	0
<i>Leopardus wiedii</i>	1	1	0	1	0
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0	0	1	0
<i>Marmosa lepida</i>	1	1	0	0	0
<i>Marmosa murina</i>	1	1	0	0	0
<i>Mazama americana</i>	0	1	1	0	1
<i>Mesomys hispidus</i>	1	1	0	0	0
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	1	1	0	0	0

<i>Micoureus regina</i>	1	1	0	0	0
<i>Microsciurus flaviventer</i>	1	1	0	0	0
<i>Mustela africana</i>	0	0	0	1	0
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1	1	0	0	0
<i>Nasua nasua</i>	1	1	0	1	0
<i>Neacomys spinosus</i>	1	1	0	0	0
<i>Nectomys parvipes</i>	0	1	0	0	0
<i>Oecomys bicolor</i>	0	1	0	0	0
<i>Oecomys concolor</i>	0	1	0	0	0
<i>Oecomys superans</i>	0	1	0	0	0
<i>Oecomys trinitatis</i>	0	1	0	0	0
<i>Oryzomys macconnelli</i>	0	1	1	0	1
<i>Oryzomys yunganus</i>	1	1	1	0	0
<i>Panthera onca</i>	0	0	0	1	0
<i>Pecari tajacu</i>	0	1	1	0	1
<i>Philander opossum</i>	1	1	0	1	0
<i>Pithecia monachus</i>	1	1	1	1	0
<i>Potos flavus</i>	0	1	0	0	0
<i>Priodontes maximus</i>	1	0	0	1	0
<i>Procyon cancrivorus</i>	1	1	1	1	0
<i>Proechimys breviceuda</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys simonsi</i>	0	1	0	0	0
<i>Pteronura brasiliensis</i>	1	0	0	1	0
<i>Puma concolor</i>	0	0	0	1	0
<i>Saguinus fuscicollis</i>	1	1	0	1	0
<i>Saguinus nigricollis</i>	1	1	0	1	0
<i>Saimiri sciureus</i>	1	1	0	0	1
<i>Sciurus igniventris</i>	0	1	1	0	0
<i>Sciurus spadiceus</i>	0	1	1	0	0
<i>Scolomys ucayalensis</i>	0	1	1	0	0
<i>Speothos venaticus</i>	0	0	0	1	0
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1	0	0	0	0
<i>Tapirus terrestris</i>	0	1	0	0	1
<i>Tayassu pecari</i>	0	1	0	0	1
<i>Caluromysiops irrupta</i>	0	1	0	0	0
<i>Coendou prehensilis</i>	0	1	0	0	1
<i>Micoureus demerarae</i>	1	1	1	1	0
<i>Philander andersoni</i>	1	0	0	1	0
<i>Proechimys quadruplicatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Ateles belzebuth</i>	0	1	0	0	1
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	0	0	0	0

<i>Cacajao melanocephalus</i>	1	1	1	0	1
<i>Saguinus inustus</i>	1	1	0	1	0
<i>Mustela frenata</i>	0	0	0	1	0
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	1	1	0	0	0
<i>Sciurus aestuans</i>	0	1	1	0	0
<i>Sciurus pucheranii</i>	0	1	1	0	0
<i>Agouti taczanowskii</i>	0	1	1	0	1
<i>Aotus lemurinus</i>	0	1	0	0	1
<i>Bassaricyon gabbii</i>	1	1	0	1	0
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	1	1	0	0	0
<i>Cavia aperea</i>	0	1	0	0	1
<i>Chilomys instans</i>	1	1	0	1	1
<i>Cryptotis squamipes</i>	1	0	0	0	0
<i>Didelphis albiventris</i>	1	1	0	1	0
<i>Echinoprocta rufescens</i>	0	1	0	0	1
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	0	0	0	1	0
<i>Marmosops impavidus</i>	1	1	0	0	0
<i>Mazama rufina</i>	0	1	0	0	1
<i>Melanomys caliginosus</i>	1	1	0	0	0
<i>Microryzomys altissimus</i>	1	1	0	0	0
<i>Microryzomys minutus</i>	1	1	0	0	0
<i>Mustela felipei</i>	0	0	0	1	0
<i>Nasuella olivacea</i>	1	1	0	1	0
<i>Neusticomys monticolus</i>	1	1	0	0	0
<i>Oligoryzomys destructor</i>	1	1	0	0	0
<i>Oryzomys albigularis</i>	1	1	0	1	0
<i>Pudu mephistophiles</i>	0	1	0	0	1
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	0	1	0	0	0
<i>Tapirus pinchaque</i>	0	1	0	0	1
<i>Thomasomys aureus</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys baeops</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys gracilis</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys paramorum</i>	1	1	0	0	0
<i>Tremarctos ornatus</i>	0	1	1	0	1
<i>Alouatta palliata</i>	0	1	0	0	1
<i>Ateles fusciceps</i>	0	1	1	0	1
<i>Cabassous centralis</i>	1	0	0	1	0
<i>Caenolestes convelatus</i>	1	0	0	1	0
<i>Caluromys derbianus</i>	1	1	1	1	1
<i>Cebus capucinus</i>	1	1	0	0	0

<i>Choloepus hoffmanni</i>	0	1	0	0	1
<i>Conepatus semistriatus</i>	1	0	1	1	0
<i>Dasyprocta punctata</i>	0	1	0	0	1
<i>Heteromys australis</i>	0	1	0	0	1
<i>Hoplomys gymnurus</i>	1	1	1	0	0
<i>Microsciurus mimulus</i>	1	1	0	0	0
<i>Monodelphis adusta</i>	1	1	0	0	0
<i>Neacomys tenuipes</i>	1	1	0	0	0
<i>Oryzomys alfaroi</i>	1	0	0	0	0
<i>Oryzomys bolivaris</i>	1	1	1	0	0
<i>Oryzomys talamancae</i>	1	1	1	0	0
<i>Proechimys semispinosus</i>	0	1	0	0	0
<i>Rhipidomys latimanus</i>	1	1	0	0	0
<i>Sciurus granatensis</i>	0	1	1	0	0
<i>Sigmodontomys alfari</i>	1	1	0	0	0
<i>Tamandua mexicana</i>	1	0	0	0	0
<i>Tylomys mirae</i>	0	1	0	0	0
<i>Odocoileus virginianus</i>	0	1	0	0	1
<i>Rhipidomys caucensis</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys cinereiventer</i>	1	1	0	0	0
<i>Zygodontomys brunneus</i>	0	1	1	0	1
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	1	0	0	0	0
<i>Aepeomys fuscatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Cerdocyon thous</i>	1	0	0	1	0
<i>Rhipidomys fulviventor</i>	1	1	0	0	0
<i>Sigmodon hispidus</i>	1	1	1	1	0
<i>Cryptotis thomasi</i>	1	0	0	0	0
<i>Marmosa robinsoni</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys laniger</i>	1	1	0	0	0
<i>Akodon affinis</i>	1	1	1	0	1
<i>Microsciurus alfari</i>	1	1	0	0	0
<i>Akodon bogotensis</i>	1	0	1	0	1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	1	0	1	0
<i>Aotus brumbacki</i>	1	1	0	0	0
<i>Sigmodon alstoni</i>	1	1	1	1	0
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	0	1	1	0	1
<i>Heteromys anomalus</i>	0	1	0	0	1
<i>Oligoryzomys griseolus</i>	1	1	0	0	0
<i>Rhipidomys couesi</i>	1	1	0	0	0
<i>Dasypus sabanicola</i>	1	0	0	1	0
<i>Proechimys oconnelli</i>	0	1	0	0	0

<i>Saguinus geoffroyi</i>	1	1	0	1	0
<i>Nasua narica</i>	1	1	0	1	0
<i>Gracilinanus dryas</i>	1	1	0	0	0
<i>Marmosops fuscatus</i>	1	1	0	0	0
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	1	0	1	0
<i>Tapirus bairdii</i>	0	1	0	0	1
<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	1	0	0	1
<i>Oryzomys intectus</i>	1	0	0	0	0
<i>Chibchanomys trichotis</i>	1	0	0	0	0
<i>Gracilinanus marica</i>	1	1	0	0	0
<i>Sphiggurus vestitus</i>	0	1	0	0	1
<i>Olallamys albicauda</i>	0	0	0	0	1
<i>Thomasomys niveipes</i>	1	1	0	0	0
<i>Akodon urichi</i>	0	1	0	0	1
<i>Orthogeomys thaeleri</i>	0	1	0	0	1
<i>Saguinus leucopus</i>	1	1	0	1	0
<i>Proechimys chrysaеolus</i>	0	1	0	0	0
<i>Mazama bricenii</i>	0	1	0	0	1
<i>Micoureus alstoni</i>	1	1	0	1	0
<i>Microsciurus santanderensis</i>	1	1	0	0	0
<i>Proechimys magdalenae</i>	0	1	0	0	0
<i>Thomasomys bombycinus</i>	1	1	0	0	0
<i>Diplomys caniceps</i>	0	1	0	0	1
<i>Calomys hummelincki</i>	0	0	0	0	1
<i>Echimys semivillosus</i>	0	1	1	0	0
<i>Oecomys speciosus</i>	0	1	0	0	0
<i>Ateles geoffroyi</i>	1	1	1	0	1
<i>Heteromys desmarestianus</i>	0	1	0	0	1
<i>Isthmomys pirrensis</i>	1	1	0	0	0
<i>Oryzomys couesi</i>	1	1	0	0	0
<i>Saguinus oedipus</i>	1	1	0	1	0
<i>Marmosops handleyi</i>	1	1	0	0	0
<i>Rhipidomys venezuelae</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys hylophilus</i>	1	1	0	0	0
<i>Oryzomys gorgasi</i>	1	1	0	0	0
<i>Oecomys flavicans</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys poliopus</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys canicollis</i>	0	1	0	0	0
<i>Diplomys rufodorsalis</i>	0	1	1	0	1
<i>Proechimys mincae</i>	0	1	0	0	0

<i>Thomasomys monochromos</i>	1	1	0	0	0
<i>Marmosa xerophila</i>	1	1	0	0	0

Especies	HabMode Aqua	HabMode Terr	HabMode Arb	HabMode Fos	HabMode Scan
Agouti paca	0	1	0	1	0
Alouatta seniculus	0	0	1	0	0
Aotus vociferans	0	0	1	0	0
Atelocynus microtis	0	1	0	0	0
Bradypus variegatus	0	0	1	0	0
Cabassous unicinctus	0	1	0	1	0
Cacajao calvus	0	0	1	0	0
Callicebus torquatus	1	0	1	0	0

<i>Callimico goeldii</i>	0	0	1	0	0
<i>Callithrix pygmaea</i>	0	0	1	0	0
<i>Caluromys lanatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Cebus albifrons</i>	0	0	1	0	0
<i>Chironectes minimus</i>	1	0	0	0	0
<i>Choloepus didactylus</i>	0	0	1	0	0
<i>Coendou bicolor</i>	0	0	1	0	0
<i>Cyclopes didactylus</i>	0	0	1	0	0
<i>Dactylomys dactylinus</i>	0	0	1	0	0
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	0	1	0	0	0
<i>Dasyopus kappleri</i>	0	1	0	1	0
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	0	1	0	1	0
<i>Didelphis marsupialis</i>	0	0	0	0	1
<i>Dinomys branickii</i>	0	1	0	0	0
<i>Eira barbara</i>	0	0	0	0	1
<i>Galictis vittata</i>	0	1	0	0	0
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	0	1	0	0	0
<i>Holochilus sciureus</i>	1	1	0	0	0
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	1	1	0	0	0
<i>Isothrix bistrata</i>	1	0	0	0	0
<i>Lagothrix lagotricha</i>	0	0	1	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	0	1	0	0	0
<i>Leopardus tigrinus</i>	0	1	0	0	0
<i>Leopardus wiedii</i>	0	0	0	0	1
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0	0	0	0
<i>Marmosa lepida</i>	0	0	0	0	1
<i>Marmosa murina</i>	0	0	1	0	0
<i>Mazama americana</i>	0	1	0	0	0
<i>Mesomys hispidus</i>	0	0	1	0	0
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Micoureus regina</i>	0	0	1	0	0
<i>Microsciurus flaviventer</i>	0	0	0	0	1
<i>Mustela africana</i>	0	1	0	0	0
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	0	0	1	0	0
<i>Nasua nasua</i>	0	0	0	0	1
<i>Neacomys spinosus</i>	0	1	0	0	0
<i>Nectomys parvipes</i>	1	1	0	0	0
<i>Oecomys bicolor</i>	1	0	0	0	0
<i>Oecomys concolor</i>	1	0	0	0	0

<i>Oecomys superans</i>	1	0	0	0	0
<i>Oecomys trinitatis</i>	1	0	0	0	0
<i>Oryzomys macconnelli</i>	0	1	0	1	0
<i>Oryzomys yunganus</i>	0	1	0	0	0
<i>Panthera onca</i>	0	1	0	0	0
<i>Pecari tajacu</i>	0	1	0	0	0
<i>Philander opossum</i>	0	0	0	0	1
<i>Pithecia monachus</i>	0	0	1	0	0
<i>Potos flavus</i>	0	0	1	0	1
<i>Priodontes maximus</i>	0	1	0	1	0
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys brevicauda</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys simonsi</i>	0	1	0	0	0
<i>Pteronura brasiliensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Puma concolor</i>	0	1	0	0	0
<i>Saguinus fuscicollis</i>	0	0	1	0	0
<i>Saguinus nigricollis</i>	0	0	1	0	0
<i>Saimiri sciureus</i>	0	0	1	0	0
<i>Sciurus igniventris</i>	0	0	1	0	0
<i>Sciurus spadiceus</i>	0	0	1	0	0
<i>Scolomys ucayalensis</i>	0	0	1	0	0
<i>Speothos venaticus</i>	0	1	0	0	0
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	0	0	1
<i>Tapirus terrestris</i>	1	1	0	0	0
<i>Tayassu pecari</i>	0	1	0	0	0
<i>Caluromysiops irrupta</i>	0	0	1	0	0
<i>Coendou prehensilis</i>	0	0	1	0	0
<i>Micoureus demerarae</i>	0	0	0	0	1
<i>Philander andersoni</i>	0	1	0	0	0
<i>Proechimys quadruplicatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Ateles belzebuth</i>	0	0	1	0	0
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	1	0	1	0
<i>Cacajao melanocephalus</i>	0	0	1	0	0
<i>Saguinus inustus</i>	0	0	1	0	0
<i>Mustela frenata</i>	0	1	0	0	0
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	0	1	0	0	0
<i>Sciurus aestuans</i>	0	0	1	0	0
<i>Sciurus pucheranii</i>	0	0	1	0	0
<i>Agouti taczanowskii</i>	0	1	0	1	0
<i>Aotus lemurinus</i>	0	0	1	0	0

<i>Bassaricyon gabbii</i>	0	0	1	0	0
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	0	1	0	0	0
<i>Cavia aperea</i>	0	1	0	0	0
<i>Chilomys instans</i>	0	1	0	0	0
<i>Cryptotis squamipes</i>	0	1	0	1	0
<i>Didelphis albiventris</i>	0	0	0	0	1
<i>Echinoprocta rufescens</i>	0	0	1	0	0
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	1	1	0	0	0
<i>Marmosops impavidus</i>	0	0	1	0	0
<i>Mazama rufina</i>	0	1	0	0	0
<i>Melanomys caliginosus</i>	0	1	0	0	0
<i>Microryzomys altissimus</i>	0	1	0	0	0
<i>Microryzomys minutus</i>	0	1	0	0	0
<i>Mustela felipei</i>	0	1	0	0	0
<i>Nasuella olivacea</i>	0	0	0	0	1
<i>Neusticomys monticolus</i>	1	1	0	0	0
<i>Oligoryzomys destructor</i>	0	1	0	0	0
<i>Oryzomys albigularis</i>	0	1	0	0	0
<i>Pudu mephistophiles</i>	0	1	0	0	0
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	0	1	0	0	0
<i>Tapirus pinchaque</i>	1	1	0	0	0
<i>Thomasomys aureus</i>	0	0	0	0	1
<i>Thomasomys baeops</i>	0	0	0	0	1
<i>Thomasomys gracilis</i>	0	0	0	0	1
<i>Thomasomys paramorum</i>	0	0	0	0	1
<i>Tremarctos ornatus</i>	0	0	0	0	1
<i>Alouatta palliata</i>	0	0	1	0	0
<i>Ateles fusciceps</i>	0	0	1	0	0
<i>Cabassous centralis</i>	0	1	0	1	0
<i>Caenolestes convelatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Caluromys derbianus</i>	0	0	1	0	0
<i>Cebus capucinus</i>	0	0	1	0	0
<i>Choloepus hoffmanni</i>	0	0	1	0	0
<i>Conepatus semistriatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Dasyprocta punctata</i>	0	1	0	0	0
<i>Heteromys australis</i>	0	1	0	0	0
<i>Hoplomys gymnurus</i>	0	1	0	1	0
<i>Microsciurus mimulus</i>	0	0	0	0	1

Monodelphis adusta	0	1	0	0	0
Neacomys tenuipes	0	1	0	0	0
Oryzomys alfaroi	0	1	0	0	0
Oryzomys bolivaris	0	0	0	0	0
Oryzomys talamancae	0	0	0	0	0
Proechimys semispinosus	0	1	0	0	0
Rhipidomys latimanus	0	0	1	0	0
Sciurus granatensis	0	0	1	0	0
Sigmodontomys alfari	1	1	0	0	0
Tamandua mexicana	0	0	0	0	1
Tylomys mirae	0	0	0	0	1
Odocoileus virginianus	0	1	0	0	0
Rhipidomys caucensis	0	0	1	0	0
Thomasomys cinereiventer	0	0	0	0	1
Zygodontomys brunneus	0	1	0	0	0
Monodelphis brevicaudata	0	1	0	0	0
Aepeomys fuscatus	0	1	0	0	0
Cerdocyon thous	0	1	0	0	0
Rhipidomys fulviventor	0	0	0	0	0
Sigmodon hispidus	0	1	0	0	0
Cryptotis thomasi	0	1	0	1	0
Marmosa robinsoni	0	0	0	0	1
Thomasomys laniger	0	0	0	0	1
Akodon affinis	0	1	0	0	0
Microsciurus alfari	0	0	0	0	1
Akodon bogotensis	0	1	0	0	0
Urocyon cinereoargenteus	0	0	0	0	1
Aotus brumbacki	0	0	1	0	0
Sigmodon alstoni	0	1	0	0	0
Zygodontomys brevicauda	0	1	0	0	0
Heteromys anomalus	0	1	0	0	0
Oligoryzomys griseolus	0	1	0	0	0
Rhipidomys couesi	0	0	1	0	0
Dasypus sabanicola	0	1	0	1	0
Proechimys oconnelli	0	1	0	0	0
Saguinus geoffroyi	0	0	1	0	0
Nasua narica	0	0	0	0	1
Gracilinanus dryas	0	0	1	0	0
Marmosops fuscatus	0	0	0	0	1

---

Lutreolina crassicaudata	1	0	0	0	1
Tapirus bairdii	1	1	0	0	0
Sylvilagus floridanus	0	1	0	0	0
Oryzomys intectus	0	1	0	0	0
Chibchanomys trichotis	1	1	0	0	0
Gracilinanus marica	0	0	1	0	0
Sphiggurus vestitus	0	0	1	0	0
Olallamys albicauda	0	0	1	0	0
Thomasomys niveipes	0	0	0	0	1
Akodon urichi	0	1	0	0	0
Orthogeomys thaeleri	0	0	0	1	0
Saguinus leucopus	0	0	1	0	0
Proechimys chrysaеolus	0	1	0	0	0
Mazama bricenii	0	1	0	0	0
Micoureus alstoni	0	0	0	0	1
Microsciurus santanderensis	0	0	0	0	1
Proechimys magdalenae	0	1	0	0	0
Thomasomys bombycinus	0	0	0	0	1
Diplomys caniceps	0	0	1	0	0
Calomys hummelincki	0	1	0	0	0
Echimys semivillosus	0	0	1	0	0
Oecomys speciosus	1	0	0	0	0
Ateles geoffroyi	0	0	1	0	0
Heteromys desmarestianus	0	1	0	0	0
Isthmomys pirrensis	0	1	0	0	0
Oryzomys couesi	0	1	0	0	0
Saguinus oedipus	0	0	1	0	0
Marmosops handleyi	0	0	1	0	0
Rhipidomys venezuelae	0	0	1	0	0
Thomasomys hylophilus	0	0	0	0	1
Oryzomys gorgasi	0	1	0	0	0
Oecomys flavicans	1	0	0	0	0
Proechimys poliopus	0	1	0	0	0
Proechimys canicollis	0	1	0	0	0
Diplomys rufodorsalis	0	0	1	0	0
Proechimys mincae	0	1	0	0	0
Thomasomys monochromos	0	0	0	0	1

---

Marmosa xerophila	0	0	0	0	1
-------------------	---	---	---	---	---

---

Especies	LgMass	LgArea
<i>Agouti paca</i>	3,90308999	7,12075049
<i>Alouatta seniculus</i>	3,78856	6,37216578
<i>Aotus vociferans</i>	2,94101	6,00789947
<i>Atelocynus microtis</i>	3,97772361	6,46073876
<i>Bradypus variegatus</i>	3,63699	7,00629113
<i>Cabassous unicinctus</i>	3,68124	6,99149324
<i>Cacajao calvus</i>	3,76313	5,2663397
<i>Callicebus torquatus</i>	3,03750618	6,06616232
<i>Callimico goeldii</i>	2,68124	5,78697617
<i>Callithrix pygmaea</i>	2,0374265	6,229858
<i>Caluromys lanatus</i>	2,51188	6,73737312
<i>Cebus albifrons</i>	3,41979	6,57320521
<i>Chironectes minimus</i>	2,97589	6,82087928
<i>Choloepus didactylus</i>	3,71265	6,62190782
<i>Coendou bicolor</i>	3,60746	6,1203157
<i>Cyclopes didactylus</i>	2,51786	6,89217388
<i>Dactylomys dactylinus</i>	2,81291	6,52662033
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	3,54407	6,42020925
<i>Dasyopus kappleri</i>	3,97772361	6,74608217
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	3,62364	7,30978231
<i>Didelphis marsupialis</i>	3,03789	6,9799577
<i>Dinomys branickii</i>	4,09691	6,27110373
<i>Eira barbara</i>	3,59218	7,15094217
<i>Galictis vittata</i>	3,50515	7,01064015
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	3,8739016	7,20546453
<i>Holochilus sciureus</i>	2,23289451	6,97966193
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	4,68930886	7,13167525
<i>Isothrix bistrata</i>	2,64836	6,18219859
<i>Lagothrix lagotricha</i>	3,79934	5,81647977
<i>Leopardus pardalis</i>	4,07555	7,19245067
<i>Leopardus tigrinus</i>	3,35218252	7,08286619
<i>Leopardus wiedii</i>	3,51188	7,10934654
<i>Lontra longicaudis</i>	3,58658731	7,13929899
<i>Marmosa lepida</i>	1,14612999	6,62485488
<i>Marmosa murina</i>	1,41497335	6,81722383
<i>Mazama americana</i>	4,58546073	7,09253879
<i>Mesomys hispidus</i>	2,24304	6,69985957
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	2,57403127	7,03172367
<i>Micoureus regina</i>	1,903	6,13613515

<i>Microsciurus flaviventer</i>	1,96379	6,27016361
<i>Mustela africana</i>	2,15381486	6,72119074
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	4,34895	7,10789964
<i>Nasua nasua</i>	3,57908	7,05114738
<i>Neacomys spinosus</i>	1,27874999	6,50841213
<i>Nectomys parvipes</i>	2,12385164	6,85901118
<i>Oecomys bicolor</i>	1,53148	6,94554041
<i>Oecomys concolor</i>	1,78923	6,69914159
<i>Oecomys superans</i>	1,8657	6,19534654
<i>Oecomys trinitatis</i>	1,8657	6,69891856
<i>Oryzomys macconnelli</i>	1,90308999	6,6364822
<i>Oryzomys yunganus</i>	1,90308999	6,73140995
<i>Panthera onca</i>	5	6,95709205
<i>Pecari tajacu</i>	4,3277	7,21867939
<i>Philander opossum</i>	2,76752609	6,85439267
<i>Pithecia monachus</i>	3,18682	5,90970783
<i>Potos flavus</i>	3,47712126	7,11918276
<i>Priodontes maximus</i>	4,65667	6,99930947
<i>Procyon cancrivorus</i>	3,84198	7,13457616
<i>Proechimys breviceuda</i>	2,45484	6,1749702
<i>Proechimys simonsi</i>	2,45484	6,29688856
<i>Pteronura brasiliensis</i>	4,38021	6,91909716
<i>Puma concolor</i>	4,71265	7,46120757
<i>Saguinus fuscicollis</i>	2,58771	6,24422894
<i>Saguinus nigricollis</i>	2,66464	5,32977528
<i>Saimiri sciureus</i>	2,87113	6,64871091
<i>Sciurus igniventris</i>	2,8451	6,43686228
<i>Sciurus spadiceus</i>	2,60566	6,52219995
<i>Scolomys ucayalensis</i>	1,43136376	5,29823101
<i>Speothos venaticus</i>	3,77815	7,07499265
<i>Tamandua tetradactyla</i>	3,74155	7,12893624
<i>Tapirus terrestris</i>	5,31702	7,07261769
<i>Tayassu pecari</i>	4,50831	7,07557607
<i>Caluromysiops irrupta</i>	2,64836001	5,27835885
<i>Coendou prehensilis</i>	3,64345	7,02529401
<i>Micoureus demerarae</i>	2,02958667	6,89764883
<i>Philander andersoni</i>	2,51188	6,13092564
<i>Proechimys quadruplicatus</i>	2,45484	6,17639294
<i>Ateles belzebuth</i>	3,69897	6,1225055
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	2,97772	7,03847225
<i>Cacajao melanocephalus</i>	3,49136169	5,69270567

---

<i>Saguinus inustus</i>	2,61331	5,58058667
<i>Mustela frenata</i>	2,16732	7,29782058
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	1,38021124	6,47899536
<i>Sciurus aestuans</i>	2,26717	6,86862825
<i>Sciurus pucheranii</i>	2,90472	5,23239198
<i>Agouti taczanowskii</i>	3,95419425	5,61031499
<i>Aotus lemurinus</i>	2,94100927	5,25166092
<i>Bassaricyon gabbii</i>	3,09691001	5,90670379
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	1,4440448	5,25988947
<i>Cavia aperea</i>	2,73957	6,89882873
<i>Chilomys instans</i>	1,27874999	5,29873537
<i>Cryptotis squamipes</i>	1,04139	4,58121824
<i>Didelphis albiventris</i>	2,81291336	6,0274892
<i>Echinoprocta rufescens</i>	2,92002	5,30378332
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	1,82217	5,18331301
<i>Marmosops impavidus</i>	1,60745502	5,82502609
<i>Mazama rufina</i>	4,41497	4,73033104
<i>Melanomys caliginosus</i>	1,61278	5,88292329
<i>Microryzomys altissimus</i>	1,13033001	5,31403335
<i>Microryzomys minutus</i>	1,13033001	5,81671166
<i>Mustela felipei</i>	2,13987909	3,98280389
<i>Nasuella olivacea</i>	3,57921178	5,29328898
<i>Neusticomys monticolus</i>	1,5966	4,81961006
<i>Oligoryzomys destructor</i>	1,38021124	5,85150473
<i>Oryzomys albigularis</i>	1,90308999	5,60399335
<i>Pudu mephistophiles</i>	3,76342799	5,12139713
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	1,20411648	5,76292787
<i>Tapirus pinchaque</i>	5,17304	4,69606633
<i>Thomasomys aureus</i>	1,94448	5,61645547
<i>Thomasomys baeops</i>	1,88649	4,93767085
<i>Thomasomys gracilis</i>	1,88649	4,43854475
<i>Thomasomys paramorum</i>	1,88649	4,47622295
<i>Tremarctos ornatus</i>	5,14613	5,48733814
<i>Alouatta palliata</i>	3,86183	5,77085099
<i>Ateles fusciceps</i>	3,95424251	5,33863104
<i>Cabassous centralis</i>	3,39794001	5,90627359
<i>Caenolestes convelatus</i>	1,60205999	4,36043649
<i>Caluromys derbianus</i>	2,47276	5,92124422
<i>Cebus capucinus</i>	3,43669	5,69339269
<i>Choloepus hoffmanni</i>	3,67669433	6,23128714

<i>Conepatus semistriatus</i>	3,07918	6,32057411
<i>Dasyprocta punctata</i>	3,42732	6,35969585
<i>Heteromys australis</i>	2,42732	5,35890823
<i>Hopломys gymnurus</i>	2,38021	5,53670077
<i>Microsciurus mimulus</i>	2,07918	5,2092366
<i>Monodelphis adusta</i>	1,54407001	5,81557371
<i>Neacomys tenuipes</i>	1,27874999	5,35757705
<i>Oryzomys alfaroi</i>	1,90308999	5,94634135
<i>Oryzomys bolivaris</i>	1,90308999	5,44462471
<i>Oryzomys talamancae</i>	1,90308999	5,71585683
<i>Proechimys semispinosus</i>	2,55691	5,55226412
<i>Rhipidomys latimanus</i>	1,75967	5,2004297
<i>Sciurus granatensis</i>	2,39794	6,00306132
<i>Sigmodontomys alfari</i>	1,69897	5,59495346
<i>Tamandua mexicana</i>	3,62428	6,20163541
<i>Tylomys mirae</i>	2,26387	5,10367725
<i>Odocoileus virginianus</i>	4,74436	7,38767287
<i>Rhipidomys caucensis</i>	1,94939	4,5929042
<i>Thomasomys cinereiventer</i>	1,88649	4,69474645
<i>Zygodontomys brunneus</i>	1,87852	4,88280153
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	1,84277	6,2635233
<i>Aepeomys fuscatus</i>	1,69461	4,90280774
<i>Cerdocyon thous</i>	3,71933	6,90006475
<i>Rhipidomys fulviventer</i>	1,94939	4,72045183
<i>Sigmodon hispidus</i>	1,79588002	5,90080752
<i>Cryptotis thomasi</i>	1,10036999	4,37715199
<i>Marmosa robinsoni</i>	1,75333	5,77993543
<i>Thomasomys laniger</i>	1,55023001	4,74808181
<i>Akodon affinis</i>	1,39619999	4,62850601
<i>Microsciurus alfari</i>	1,94201	5,0785235
<i>Akodon bogotensis</i>	1,11394001	4,78418927
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,58362	7,12311529
<i>Aotus brumbacki</i>	2,94200805	5,0958475
<i>Sigmodon alstoni</i>	1,74586	5,9291854
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	1,71795	6,23540266
<i>Heteromys anomalus</i>	1,8451	5,48434545
<i>Oligoryzomys griseolus</i>	1,40140001	4,72591173
<i>Rhipidomys couesi</i>	1,94939	5,16985047
<i>Dasypus sabanicola</i>	3,0607	5,65124043
<i>Proechimys oconnelli</i>	2,45484	4,35919755
<i>Saguinus geoffroyi</i>	2,68708	4,88344913

---

<i>Nasua narica</i>	3,60531	6,45181494
<i>Gracilinanus dryas</i>	1,38021124	4,44575172
<i>Marmosops fuscatus</i>	1,77815	4,91310897
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	2,73022	6,49793934
<i>Tapirus bairdii</i>	5,47712	5,90518246
<i>Sylvilagus floridanus</i>	3,06922	7,03407401
<i>Oryzomys intectus</i>	1,90308999	3,99527938
<i>Chibchanomys trichotis</i>	1,69897	4,47884504
<i>Gracilinanus marica</i>	1,37658	5,07961491
<i>Sphiggurus vestitus</i>	2,86688	3,16739537
<i>Olallamys albicauda</i>	2,43696	3,78064138
<i>Thomasomys niveipes</i>	1,88649	4,09189097
<i>Akodon urichi</i>	1,74036269	5,53592456
<i>Orthogeomys thaeleri</i>	2,75853342	3,98638292
<i>Saguinus leucopus</i>	2,64345	4,76154541
<i>Proechimys chrysaеolus</i>	2,45484	4,57207896
<i>Mazama bricenii</i>	4,13353891	4,50931645
<i>Micoureus alstoni</i>	1,11394335	5,35260042
<i>Microsciurus santanderensis</i>	1,99913	5,2052739
<i>Proechimys magdalenaе</i>	2,45484	4,7213367
<i>Thomasomys bombycinus</i>	2,05881	3,79777956
<i>Diplomys caniceps</i>	2,59605	2,64088254
<i>Calomys hummelincki</i>	1,43136	5,50431199
<i>Echimyс semivillosus</i>	2,30103	5,5556483
<i>Oecomys speciosus</i>	1,8657	5,58967789
<i>Ateles geoffroyi</i>	3,72304	5,99045099
<i>Heteromys desmarestianus</i>	1,86034	5,70597298
<i>Isthmomys pirrensis</i>	2,13988	3,72457663
<i>Oryzomys couesi</i>	1,84073	6,21264273
<i>Saguinus oedipus</i>	2,63347	4,60401126
<i>Marmosops handleyi</i>	1,63848926	1,84162101
<i>Rhipidomys venezuelae</i>	1,95424	5,25036838
<i>Thomasomys hylophilus</i>	1,88649	3,54018308
<i>Oryzomys gorgasi</i>	1,90308999	2,65629492
<i>Oecomys flavicans</i>	1,8657	4,64193386
<i>Proechimys poliopus</i>	2,45484	4,13555256
<i>Proechimys canicollis</i>	2,45484	4,52830886
<i>Diplomys rufodorsalis</i>	2,30103	2,10230259
<i>Proechimys mincae</i>	2,45484	2,60810277
<i>Thomasomys monochromos</i>	1,88649	3,57177778

---

*Marmosa xerophila*

1,62324929

4,325568

---

- Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho y Y. Muñoz-Saba (2000). "Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia." *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.
- Alberico, M., V. Rojas-Díaz y J. G. Moreno (1999). "Aporte Sobre la Taxonomía y Distribución de los Puercoespines (Rodentia: Erethizontidae) en Colombia. ." *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Suplemento especial): 595-612.
- Altrichter, M., A. Taber, H. Beck, R. Reyna-Hurtado, L. Lizarraga, A. Keuroghlian y E. W. Sanderson (2012). "Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the Near Threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*." *Oryx* 46(1): 87-98.
- Barnosky, A. D., N. Matzke, S. Tomiya, G. O. U. Wogan, B. Swartz, T. B. Quental, C. Marshall, J. L. McGuire, E. L. Lindsey, K. C. Maguire, B. Mersey y E. A. Ferrer (2011). "Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?" *Nature* 471(7336): 51-57.
- Behling, H. y H. Hooghiemstra (1999). "Environmental history of the Colombian savannas of the Llanos Orientales since the Last Glacial Maximum from lake records El Pinal and Carimagua." *Journal of Paleolimnology* 21(4): 461-476.
- Bininda-Emonds, O., M. Cardillo, K. Jones, R. MacPhee, R. Beck, R. Grenyer, S. Price, R. Vos, J. Gittleman y A. Purvis (2007). "The delayed rise of present-day mammals." *Nature* 446(7135): 507-512.
- Boitani, L., L. Maiorano, D. Baisero, A. Falcucci, P. Visconti y C. Rondinini (2011). "What spatial data do we need to develop global mammal conservation strategies?" *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2623-2632.
- Brooks, T. M. y K. M. Helgen (2010). "Biodiversity: A standard for species." *Nature* 467(7315): 540-541.
- Castagneyrol, B. y H. Jactel (2012). "Unraveling plant–animal diversity relationships: a meta-regression analysis." *Ecology* 93(9): 2115-2124.
- Cianciaruso, M. V. (2011). "Beyond taxonomical space: large-scale ecology meets functional and phylogenetic diversity." *Frontiers of Biogeography* 3: 87-90.
- CORPAMAG (2012). Plan de Acción Corporativo Ambiental PACA 2012 – 2015. Santa Marta, DTCH, Corporación Regional Autónoma del Magdalena.
- Cuartas-Calle, C. y J. Muñoz-Arango (2003). "Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia." *Biota Colombiana* 4(1): 65-78.
- De Carvalho, R. A., M. V. Cianciaruso, J. Trindade-Filho, M. D. Sagnori y R. Dias-Loyola (2010). "Drafting a blueprint for functional and phylogenetic diversity conservation in the Brazilian Cerrado." *Natureza & Conservação* 8(2): 171-176.
- Eisenberg, J. F. (1989). *Mammals of Neotropics, The Northern Neotropic: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana.* Chicago, United States of America, The University of Chicago Press.

- Faith, D. P. (1992). "Conservation evaluation and phylogenetic diversity." Biological Conservation **61**(1): 1-10.
- Faith, D. P. (1996). "Conservation priorities and phylogenetic pattern." Conservation Biology.
- FEDEPALMA (2003). Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Anuario estadístico: 122.
- FEDEPALMA (2011). Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Mininuario estadístico: 54.
- González-Maya, J. F., A. A. Cepeda, J. L. Belant, D. A. Zarrate-Charry, S. A. Balaguera-Reina y A. Rodríguez-Bolaños (2011). "Research priorities for the small carnivores of Colombia." Small Carnivore Conservation **44**(1): 7-13.
- Groombridge, B. y M. D. Jenkins (2002). World atlas of biodiversity, University of California Press Berkeley and Los Angeles.
- Hernández-Camacho, J., A. Hurtado-Guerra, R. Ortiz-Quijano y T. Walschburger (1992a). Centros de Endemismos en Colombia. La Diversidad Biológica de Iberoamérica I. G. Halffter. Mexico, CYTED-B, PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO.
- Hernández-Camacho, J., A. Hurtado Guerra, R. Ortiz Quijano y T. Walschburger (1992b). Unidades biogeográficas de Colombia. La diversidad biológica de Iberoamérica G. Halffter, Instituto de Ecología, Xalapa, Mexico.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi y 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, DC.
- Jones, K. E., J. Bielby, M. Cardillo, S. A. Fritz, J. O'Dell, C. D. L. Orme, K. Safi, W. Sechrest, E. H. Boakes, C. Carbone, C. Connolly, M. J. Cutts, J. K. Foster, R. Grenyer, M. Habib, C. A. Plaster, S. A. Price, E. A. Rigby, J. Rist, A. Teacher, O. R. P. Bininda-Emonds, J. L. Gittleman, G. M. Mace, A. Purvis y W. K. Michener (2009). "PanTHERIA: a species-level database of life history, ecology, and geography of extant and recently extinct mammals." Ecology **90**(9): 2648-2648.
- Kaston-Florez, F., C. Fernández Rueda, W. Peñalosa, J. Rodríguez, G. Torres y M. M. Armenta (2008). "Distribución Histórica Y Actual de la Población de Danta de Tierras Bajas *Tapirus terrestris colombianus* (Hershkovitz 1954) más al Norte de Sur América." The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group **17/2**(24): 22-25.
- Le Saout, S., M. Hoffmann, Y. Shi, A. Hughes, C. Bernard, T. M. Brooks, B. Bertzky, S. H. M. Butchart, S. N. Stuart, T. Badman y A. S. L. Rodrigues (2013). "Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation." Science **342**(6160): 803-805.
- Mantilla-Meluk, H., A. M. Jiménez-Ortega y R. J. Baker (2009). "Phyllostomid Bats of Colombia: annotated checklist, distribution, and biogeography." Special Publications Museum of Texas Tech University **56**: 1-37.

- Marín, D., H. E. Ramírez-Chaves y A. F. Suárez-Castro (2012). "Revisión craneo-dentaria de *Procyon* (Carnivora: Procyonidae) en Colombia y Ecuador, con notas sobre su taxonomía y distribución. Cranio-dental." Mastozoología Neotropical **19**(2): 259-270.
- Mouchet, M., F. Guilhaumon, S. Villéger, N. W. H. Mason, J.-A. Tomasini y D. Mouillot (2008). "Towards a consensus for calculating dendrogram-based functional diversity indices." Oikos **117**(5): 794-800.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca y J. Kent (2000). "Biodiversity hotspots for conservation priorities." Nature **403**(6772): 853-858.
- Nichols, J. D., K. U. Karanth y A. F. O'Connell (2011). Science, Conservation, and Camera Traps. Camera Traps in Animal Ecology. A. F. O'Connell, J. D. Nichols y K. U. Karanth, Springer Japan: 45-56.
- Noble, E., S. McKeown y W. Sechrest (2011). "Rediscovery of the Santa Marta Toro *Santamartamys rufodorsalis* (Rodentia: Echimyidae), after 113 years, with notes on all three known records and the species' conservation needs in the Sierra Nevada de Santa Marta." Conservación Colombiana **15**: 40-43.
- Palmer, M. A., E. S. Bernhardt, W. H. Schlesinger, K. N. Eshleman, E. Foufoula-Georgiou, M. S. Hendryx, A. D. Lemly, G. E. Likens, O. L. Loucks, M. E. Power, P. S. White y P. R. Wilcock (2010). "Mountaintop Mining Consequences." Science **327**(5962): 148-149.
- Patterson, B. D. (2002). "On the continuing need for scientific collecting of mammals." Mastozoología Neotropical **9**(2): 253-262.
- Pavoine, S., J. Vallet, A.-B. Dufour, S. Gachet y H. Daniel (2009). "On the challenge of treating various types of variables: application for improving the measurement of functional diversity." Oikos **118**(3): 391-402.
- Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2002). "Functional diversity (FD), species richness and community composition." Ecology Letters **5**(3): 402-411.
- Petchey, O. L. y K. J. Gaston (2006). "Functional diversity: back to basics and looking forward." Ecology Letters **9**(6): 741-758.
- Petchey, O. L., E. J. O'Gorman y D. F. B. Flynn (2009). A functional guide to functional diversity measures. Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing. S. Naeem, D. E. Bunker, A. Hector, M. Loreau y C. Perrings. New York, Oxford University Press Inc: 49-60.
- Prance, G. T. (1996). "Islands in Amazonia." Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences **351**(1341): 823-833.
- R Core Team (2013). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing.
- Ramírez-Chaves, H. E. y E. A. Noguera-Urbano (2010). "Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento del Nariño, Colombia. ." Biota Colombiana **11**(1 y 2): 117-140.
- Ramírez-Chaves, H. E. y W. A. Pérez (2010). "Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento del Cauca, Colombia. ." Biota Colombiana **11**(1 y 2): 141-171.

- Rangel-Ch., J. O., M. Aguilar-P., H. Sanchez-C., P. Lowy-C., A. Garzon-C. y L. A. Sanchez. (1995). Región de la Amazonía. Colombia Diversidad Biotica. J. O. Rangel-Ch. Bogotá D.C., Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. **IV**: 82-103.
- Rangel, T. F., J. A. F. Diniz-Filho y L. M. Bini (2010). "SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology." Ecography **33**(1): 46-50.
- Rojas-Díaz, V., M. Reyes-Gutiérrez y M. S. Alberico (2010). "Mamíferos (Synapsida: Theria) del Valle del Cauca, Colombia. ." Biota Colombiana **13**(1): 99-116.
- Romero-Ruiz, M. H., S. G. A. Flantua, K. Tansey y J. C. Berrio (2012). "Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia." Applied Geography **32**(2): 766-776.
- Rondinini, C., M. Di Marco, F. Chiozza, G. Santulli, D. Baisero, P. Visconti, M. Hoffmann, J. Schipper, S. N. Stuart, M. F. Tognelli, G. Amori, A. Falcucci, L. Maiorano y L. Boitani (2011). "Global habitat suitability models of terrestrial mammals." Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences **366**(1578): 2633-2641.
- Rosenzweig, M. L. (1995). Species diversity in space and time, Cambridge University Press.
- Safi, K., M. V. Cianciaruso, R. D. Loyola, D. Brito, K. Armour-Marshall y J. A. F. Diniz-Filho (2011). "Understanding global patterns of mammalian functional and phylogenetic diversity." Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences **366**(1577): 2536-2544.
- Schipper, J., J. S. Chanson, F. Chiozza, N. A. Cox, M. Hoffmann, V. Katariya, J. Lamoreux, A. S. L. Rodrigues, S. N. Stuart, H. J. Temple, J. Baillie, L. Boitani, T. E. Lacher, R. A. Mittermeier, A. T. Smith, D. Absolon, J. M. Aguiar, G. Amori, N. Bakkour, R. Baldi, R. J. Berridge, J. Bielby, P. A. Black, J. J. Blanc, T. M. Brooks, J. A. Burton, T. M. Butynski, G. Catullo, R. Chapman, Z. Cokeliss, B. Collen, J. Conroy, J. G. Cooke, G. A. B. da Fonseca, A. E. Derocher, H. T. Dublin, J. W. Duckworth, L. Emmons, R. H. Emslie, M. Festa-Bianchet, M. Foster, S. Foster, D. L. Garshelis, C. Gates, M. Gimenez-Dixon, S. Gonzalez, J. F. Gonzalez-Maya, T. C. Good, G. Hammerson, P. S. Hammond, D. Happold, M. Happold, J. Hare, R. B. Harris, C. E. Hawkins, M. Haywood, L. R. Heaney, S. Hedges, K. M. Helgen, C. Hilton-Taylor, S. A. Hussain, N. Ishii, T. A. Jefferson, R. K. B. Jenkins, C. H. Johnston, M. Keith, J. Kingdon, D. H. Knox, K. M. Kovacs, P. Langhammer, K. Leus, R. Lewison, G. Lichtenstein, L. F. Lowry, Z. Macavoy, G. M. Mace, D. P. Mallon, M. Masi, M. W. McKnight, R. A. Medellín, P. Medici, G. Mills, P. D. Moehlman, S. Molur, A. Mora, K. Nowell, J. F. Oates, W. Olech, W. R. L. Oliver, M. Oprea, B. D. Patterson, W. F. Perrin, B. A. Polidoro, C. Pollock, A. Powel, Y. Protas, P. Racey, J. Ragle, P. Ramani, G. Rathbun, R. R. Reeves, S. B. Reilly, J. E. Reynolds, C. Rondinini, R. G. Rosell-Ambal, M. Rulli, A. B. Rylands, S. Savini, C. J. Schank, W. Sechrest, C. Self-Sullivan, A. Shoemaker, C. Sillero-Zubiri, N. De Silva, D. E. Smith, C. Srinivasulu, P. J. Stephenson, N. van Strien, B. K. Talukdar, B. L. Taylor, R.

- Timmins, D. G. Tirira, M. F. Tognelli, K. Tsytsulina, L. M. Veiga, J.-C. Vié, E. A. Williamson, S. A. Wyatt, Y. Xie y B. E. Young (2008). "The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge." Science **322**(5899): 225-230.
- Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Deffler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo (2013). "Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia." Mastozoología Neotropical **20**(2): 301-365.
- Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Deffler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo (En prensa). "Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia." Mastozoología Neotropical.
- Stevenson, P. R., J. Pérez-Torres y Y. Muñoz-Saba (2006). Estado del conocimiento sobre los mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Tomo II. M. E. Chaves, Santamaría, M. . Bogotá D.C., Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt.: 151-170.
- Suárez, A. V. y N. D. Tsutsui (2004). "The Value of Museum Collections for Research and Society." BioScience **54**(1): 66-74.
- Tilman, D. (2001). Functional Diversity. Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition). A. L. Editor-in-Chief: Simon. Waltham, Academic Press: 587-596.
- Tilman, D., J. Knops, D. Wedin, P. Reich y M. Ritchie... (1997). "The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes." Science.
- UAESPNN y ProCAT Colombia (2012). Unidad Administrativa Especial Sistema de Parques Nacionales y Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras Colombia. 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. Bogotá, Colombia, UAESPNN - ProCAT Colombia.: 185.
- Voss, R. S. (2011). "Revisionary notes on neotropical porcupines (Rodentia, Erethizontidae). 3, An annotated checklist of the species of *Coendou* Lacépède, 1799." American Museum novitates **3720**: 1-36.
- Whittaker, R. H. (1972). "Evolution and Measurement of Species Diversity." Taxon **21**(2/3): 213-251.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (2005). Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference, Johns Hopkins University Press.
- Wozencraft, W. (2005). Orde Carnivora. Mammal Species of the World. D. E. Wilson y D. M. Reeder. Baltimore and London, Johns Hopkins University Press.: 532-628.