

# CAPÍTULO VII

## Pequeños mamíferos no voladores



Jarly Yallice Cepeda Gómez  
Angela María Hernández Ochoa  
Edicka Constanza Muñoz López  
Ángela del Pilar Vianchá Sánchez

## RESUMEN

En este capítulo presentamos el primer estudio de poblaciones y comunidades de pequeños mamíferos no voladores para el Parque Natural Municipal Ranchería. Los datos analizados fueron obtenidos de dos proyectos efectuados en diferentes fases de campo, la fase 1 realizada entre octubre de 2005 a marzo de 2006 y la fase 2 desarrollada entre enero y julio de 2007.

Se analizan algunos parámetros poblacionales y de la comunidad; la categorización de edades se realizó con base en el desgaste molar excepto de *Cryptotis thomasi*. Se registra un total de 12 especies de pequeños mamíferos no voladores, pertenecientes a 4 órdenes: *Marmosa* (sensu lato) (Didelphimorphia), *Caenolestes fuliginosus* (Paucituberculata), *Cryptotis thomasi* (Soricomorpha), y las especies del orden Rodentia: *Akodon bogotensis*, *Chilomys instans*, *Microroryzomys minutus*, *Nephelomys* gr. *albigularis*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Rhipidomys fulviventris*, *Thomasomys aureus*, *Thomasomys laniger* y *Thomasomys niveipes*, este último fue el orden más abundante a lo largo de todo el estudio. La especie más abundante fue *Microroryzomys minutus*. El número de especies reportadas para el Parque es el esperado de acuerdo con trabajos realizados para los Andes y para la cordillera oriental colombiana. Los machos y hembras muestran una proporción de 1:2 para la mayoría de las especies analizadas. La categoría adulto fue la dominante para los dos sexos, los adultos viejos y los juveniles mostraron valores bajos; lo anterior sugiere que las tasas de reproducción para el grupo de los roedores son rápidas. Para la comunidad de pequeños mamíferos del Parque, los valores obtenidos en el índice de Shannon se encuentran en el rango de 1.47 y 2.60 conseguido para la mayoría de zonas de paramización. En el índice de Simpson se presentan valores ligeramente altos, es decir una gran cantidad de individuos se concentran en unas pocas especies y hay una proporción relativamente alta de especies escasas o raras.

La presencia de *T. niveipes* categorizada como endémica y de especies raras o escasas *C. instans*, *O. fulvescens*, *R. latimanus* y *T. aureus*, constituye un aporte importante para tener en cuenta en los planes de manejo y conservación del área del Parque; se sugieren como especies a considerar en futuros estudios de evaluación de impacto antrópico sobre comunidades de pequeños mamíferos.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país que tiene una gran diversidad de ecosistemas por lo cual presenta una alta variedad biológica. Es el cuarto país más rico en especies de mamíferos del mundo y el tercero en el Neotrópico (Alberico *et al.* 2000), después de México, Brasil y Perú (Montenegro-Díaz y López-Arévalo 1990). Actualmente registra 471 especies de mamíferos que representan aproximadamente el 10% de la diversidad mundial conocida, de las cuales 32 especies son endémicas. En lo referente a mamíferos terrestres se destacan en diversidad los murciélagos, con unas 176 especies (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006). En orden de magnitud están los roedores (Rodentia) con 118 especies y en conjunto con los Chiroptera ocupan un 60% de mamíferos del país, y le siguen en menor proporción los Carnívora y Didelphimorphia con 31 especies, los Cetácea con 28 y Primates con 27 (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006).

La diversidad de mamíferos en el país se da principalmente en las cordilleras oriental y occidental con cinco a siete especies endémicas; en la cordillera central y en el valle del Magdalena, si bien hay menor diversidad, se registran 14 especies con un mayor número de endemismos (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006). Según Cadena *et al.* (2000) en la región andina se registran 21 familias, 46 géneros y 70 especies de mamíferos, en la cordillera oriental 53 especies, en la cordillera central 32 especies, en la occidental 39, en la Sierra Nevada de Santa Marta 7 y en la Serranía de Perijá una especie. Con un área de distribución restringida están: *Akodon bogotensis*, *Olallamys albicauda*, *Rhipidomys caucensis*, *T. bombycinus*, *T. monochromos* y *T. niveipes* (Cadena *et al.* 2000). Sin embargo, se estima que se ha perdido más del 74% de la cobertura forestal, lo que constituye un problema para la biodiversidad presente (Cujar 2005).

Uno de los primeros pasos en el estudio de los recursos biológicos es la evaluación de la diversidad con respecto a la riqueza de las especies en un tiempo y lugar determinado (Wilson *et al.* 1996, citado en Sánchez *et al.* 2004), que permite identificar los efectos de la deforestación, la fragmentación y pérdida de especies «clave» (Zapata-Ríos *et al.* 2006) los cuales pueden servir como indicadores del estado de conservación de áreas.

El término pequeños mamíferos no voladores (PMNV) no es más que una manera de designar, por falta de otra más adecuada, a los animales que se capturan, con

metodologías similares a las empleadas en el trabajo de Gómez- Laverde (1994); además los PMNV están relacionados con su masa corporal -inferior a 150g- (Sánchez *et al.* 2004); generalmente pertenecen a los órdenes Didelphimorphia, Marsupiales, Insectívoros (hoy orden Soricomorpha) y Roedores.

Para el departamento de Boyacá, los estudios realizados se enfocan para medianos y grandes mamíferos, pero en relación a los pequeños mamíferos no voladores no existe información que registre series completas; así que con este trabajo se reportan las primeras series de PMNV para el municipio de Paipa, con el análisis de algunos parámetros poblacionales (sexo y edad) y aspectos de la comunidad, como un aporte de bases para el conocimiento de la fauna de nuestro departamento, de manera que se permita valorar esta zona como un área estratégica de conservación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### FASE DE CAMPO

Se utilizó la técnica de captura directa desarrollada en dos fases:

**Fase 1.** El muestreo se efectuó en un periodo de 6 meses, de octubre a marzo de 2006, con salidas mensuales, cada una con una duración de 6 días. Se utilizaron trampas Sherman, de caída y de golpe. En cada salida se emplearon en promedio: 35 trampas Sherman de dos tamaños, 10.2 x 11.4 x 38 cm y 7.6 x 8.9 x 22.5 cm; 41 trampas de caída, que consistían en recipientes de pintura limpios de 4 litros de capacidad (diámetro: 20 cm altura: 28 cm) enterradas a nivel del piso, y 48 trampas de golpe, para un total de 120 trampas, separadas una de otra por una distancia mínima de 5 a 10 metros. Para la instalación de las trampas se buscaron lugares o zonas libres de intervención antrópica correspondientes a tres veredas: Los Medios, Rincón de Españoles y Jazminal.

**Fase 2.** Se realizó en un periodo de 6 meses, de enero a finales de junio, principios de julio de 2007. Con duración de 5 días mensuales. Se instalaron 40 trampas de golpe y 40 de caída en tres sitios simultáneamente, para un total de 240 trampas por noche, separadas aproximadamente por una distancia de 5 m entre sí. Las trampas de caída consistieron en canecas plásticas de 36.2 cm de profundidad instaladas a nivel del suelo. Los sitios establecidos fueron dentro de las tres veredas de la anterior fase.

Todas las trampas de golpe y Sherman de las dos fases tuvieron un cebo compuesto por maní tostado molido, esencia de banano, avena y grasa animal (modificado de Beer 1964). Los tres tipos de trampas estuvieron activos durante las 24 horas de los días de muestreo, se instalaron cerca de troncos caídos, quebradas, huecos de árboles, vegetación de estrato inferior y ramas no muy altas de los árboles, y se ocultaron con materiales como hojarasca o vegetación propia del lugar. Los individuos capturados se depositaron en bolsas de tela.

## PREPARACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Los individuos capturados fueron procesados y preparados como material científico de referencia (pieles, cráneos, esqueletos y/o carcasas en líquido). Para cada individuo capturado se registró la información correspondiente a localidad, fecha, identificación, medidas, número de trampa, sexo, estado reproductivo, longitud total, longitud de la cola, longitud del pie, longitud de la oreja, peso y muda. En la determinación del estado reproductivo se tuvo en cuenta, para las hembras, el número de mamas, su posición, desarrollo mamario y en caso de encontrar embriones, el número y la posición de cada uno; para el caso de los machos se observó la posición de los testículos, si eran escrotales o abdominales, se midió cada uno de acuerdo con su posición, y adicionalmente se detalló el estado del epidídimo: si estaba o no convolucionado (con esperma), y el tamaño de las vesículas seminales. En el laboratorio se revisaron las etiquetas de los cráneos y esqueletos de los animales colectados, previamente limpiados por larvas de *Dermestes* sp. Posteriormente se pasaron por amoníaco al 10% (3-4 horas) y agua, se etiquetaron y enumeraron de acuerdo con las normas de los museos. La confirmación de las especies se elaboró por parte de especialistas.

Una vez examinado todo el material, se preparó generalmente en seco (piel y cráneo) y líquido (carcasa). Los ejemplares se depositarán en la colección de mamíferos del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

## ASPECTOS POBLACIONALES

Para este análisis, parámetros de edades y sexo se emplearon los datos de los ejemplares colectados en las dos fases de este proyecto.

**EDAD.** Se consideró con base en los trabajos de Voss (1991); Carleton y Musser (1989) y Myers (1989), quienes estiman una clasificación de edades de acuerdo a su desgaste dental. Para las especies *T. aureus*, *T. niveipes*, *T. laniger*, *N. albigularis*, *R. fulviventris*, *C. instans*, *M. minutus* y *O. fulvescens* se siguió el trabajo de Voss (1991), quien establece cinco clases de edades: Clase 1: Juvenil, Clase 2-4: adultos, y Clase 5: adultos viejos. Asimismo se tuvieron en cuenta las fotos dentales de Carleton y Musser (1989). Para *Akodon bogotensis* se siguió el trabajo de Myers (1989) que propone cinco clases de edades. Para *Caenolestes fuliginosus* y *Marmosa* (sensu lato) solamente se observó si estaba completa o no la fórmula dental, y con la especie *Cryptotis thomasi* no se determinó ninguna clase de edad debido a la ausencia de bibliografía sobre este aspecto.

**SEXO.** Se establecieron las proporciones de hembras y machos de acuerdo con el número de individuos capturados por medio de un análisis estimativo.

## ASPECTOS DE LA COMUNIDAD

Para estudiar la comunidad se calcularon índices de Diversidad (Shannon H), Riqueza (Margalef), Dominio (Dominance D) y Equidad (Simpson 1-D). Estos índices se obtuvieron mediante el software PAST (versión 1.34; Hammer *et al.* 2001), al igual que la medición de la abundancia de especies.

**Índice de Shannon.** Índice de diversidad que tiene en cuenta el número de individuos así como también el número de especies. Varía de 0 para comunidades con sólo una especie y valores altos para comunidades con muchas especies, cada una con pocos individuos.

$$H = - \sum n_i/n \ln (n_i/n)$$

**Índice de Riqueza de Margalef.**  $(S - 1) / \ln (n)$ , donde S es el número de especies, y n es el número de individuos.

**Índice de Dominancia.** Rangos de 0 (todas las especies están igualmente presentes) a 1 (una especie domina la comunidad completamente).  $D = \sum (n_i/n)^2$

**Índice de Equidad.** Mide la igualdad de la comunidad de 0 a 1 con criterios inversos a la dominancia.  $S = 1 - D$

**Abundancia Relativa.** La abundancia relativa de las especies mide las proporciones relativas de cada una en la comunidad, expresada como  $P_1 = (n_1/N) \times 100$ , donde  $P_1$  es la abundancia relativa de la especie 1,  $n_1$  es el número de individuos de la especie 1 y N el número total de individuos (Gómez-Laverde, 1994). Las especies dominantes se identifican de acuerdo a su abundancia numérica (Krebs 1985; citado en Gómez-Laverde 1994).

## RESULTADOS

## ESFUERZO Y ÉXITO DE CAPTURA

**FASE 1.** Se instalaron 120 trampas, durante seis meses con una duración de seis noches por mes, que corresponde a un esfuerzo de 4.320 trampas/noche, con una duración de 36 noches, se capturaron 50 individuos, por lo tanto el índice de efectividad de trampeo fue de 1.2%

**FASE 2.** Se colocaron 240 trampas, lo que corresponde a un esfuerzo de 7.200 trampas/noche, con una duración de 30 noches, se obtuvieron 375 capturas de pequeños mamíferos, por tanto se logró una efectividad de trampeo de 5.2%.

En el Parque Natural Municipal Ranchería se capturaron 12 especies pertenecientes a cuatro órdenes; el orden Rodentia fue el que mayor número de especies e individuos presentó.

**Tabla 1.** Especies de pequeños mamíferos no voladores capturados en el Parque Natural Municipal Ranchería (PNMR) entre octubre de 2005 y marzo de 2006 y de enero a julio de 2007. Los individuos no incluidos en el análisis poblacional corresponden a ♀P: hembras preñadas; J: Juveniles; D: Descartados: individuos descartados por medidas o datos incompletos y algunos sin confirmación de especie.

	Ind. capturados	Ind. No incluidos en el análisis			TOTAL (n) para este estudio
		♀ P	J	D	
Didelphimorphia					
<i>Marmosa</i> (sensu lato)	2	0	2	0	0
Paucituberculata					
<i>Caenolestes fuliginosus</i> (Tomes, 1863)	47	0	0	2	45
Soricomorpha					
<i>Cryptotis thomasi</i> (Merriam, 1897)	35	1	0	5	29
Rodentia					
<i>Akodon bogotensis</i> (Tomas, 1895)	22	0	1	2	19
<i>Chilomys instans</i> (Tomas, 1895)	11	0	0	1	10
<i>Microoryzomys minutus</i> (Tomes, 1860)	89	7	4	14	64
<i>Nephelomys gr albigularis</i> (Tomes, 1860)	20	2	2	0	16
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	2	0	0	0	2
<i>Rhipidomys fulviventris</i> (Thomas, 1896)	3	0	0	0	3
<i>Thomasomys aureus</i> (Tomes, 1860)	5	0	0	0	5
<i>Thomasomys laniger</i> (Thomas, 1895)	88	4	0	12	72
<i>Thomasomys niveipes</i> (Thomas, 1896)	101	4	0	9	88
		18	9	45	
TOTAL	425		72		353

La Tabla 1 muestra el total de los individuos capturados, no incluidos en el análisis poblacional y los que no pudieron ser determinados a especie; datos obtenidos en conjunto de la fase 1 y la fase 2.

## PARÁMETROS POBLACIONALES

En este análisis no se tienen en cuenta los individuos con datos incompletos o que no están confirmados a especie.

**Tabla 2.** Número y proporciones de hembras y machos capturados de pequeños mamíferos no voladores del PNMR, Paipa. El total del número de individuos (380) es de la suma de individuos preñados y los juveniles que sí se tienen en cuenta para esta tabla.

	Número de individuos/sexo		H:M	Total # ind.
	HEMBRAS	MACHOS		
<b>Didelphimorphia</b>				
<i>Marmosa</i> (sensu lato)	0	2	0	2
<b>Paucituberculata</b>				
<i>Caenolestes fuliginosus</i> (Tomes, 1863)	11	34	1:3	45
<b>Sorico morpha</b>				
<i>Cryptotis thomasi</i> (Merriam, 1897)	11	19	1:2	30
<b>Rodentia</b>				
<i>Akodon bogotensis</i> (Tomas, 1895)	7	13	1:2	20
<i>Chilomys instans</i> (Tomas, 1895)	5	6	1:1	11
<i>Microrhizomys minutus</i> (Tomes, 1860)	30	44	1:2	74
<i>Nephelomys gr albigularis</i> (Tomes, 1860)	12	8	1:1	20
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	0	2	0:2	2
<i>Rhipidomys fulviventor</i> (Thomas, 1896)	2	1	2:1	3
<i>Thomasomys aureus</i> (Tomes, 1860)	4	1	4:1	5
<i>Thomasomys laniger</i> (Thomas, 1895)	31	45	1:1	76
<i>Thomasomys niveipes</i> (Thomas, 1896)	36	56	1:2	92
<b>TOTA L</b>	149	229		380

La Tabla 2 muestra una tendencia a un mayor número de capturas para machos que hembras en los cuatro órdenes, lo que explica que hay una relación de una hembra por uno o más machos, sin embargo hay especies de roedores (*C. instans*, *N. albigularis* y *T. laniger*) que no presentan diferencias de proporciones, es decir, 1:1 entre los dos sexos. En algunas especies se presentó un comportamiento inverso con más capturas de hembras frente a los machos. Por ejemplo, en *R. fulviventor* la proporción fue de 2:1, y en *T. aureus* de 4:1, este último resultado puede estar influido por el bajo número de capturas. Las especies con mayor número de machos capturados fueron *T. niveipes* (56), *T. laniger* (45), *M. minutus* (44) y *C. fuliginosus* (34); igualmente las mayores abundancias para las hembras se presentaron para las especies *T. niveipes* (36), *T. laniger* (31), seguidas de la especie *M. minutus* (30).

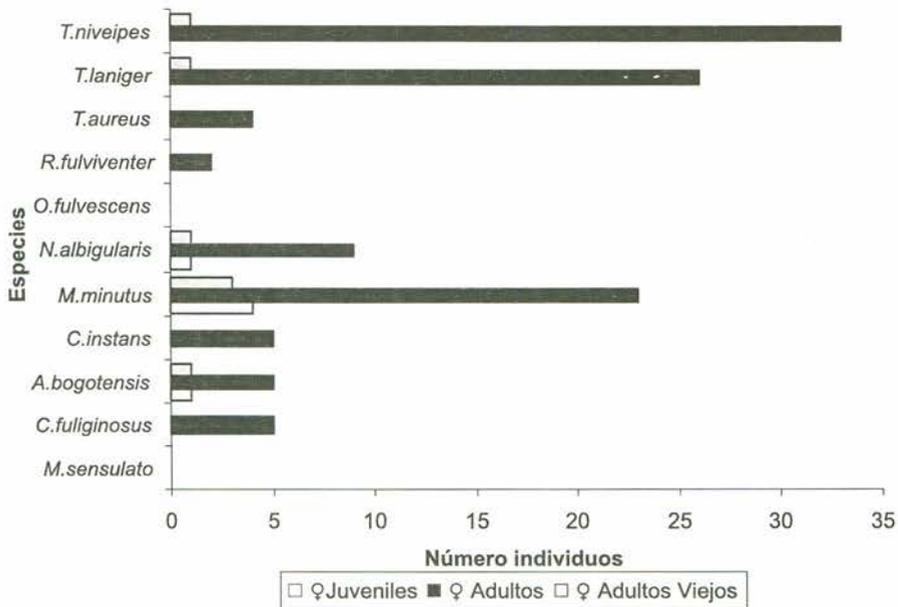
### Estructura de edades

Este análisis se efectuó para todas las especies, excepto *C. thomasi* debido a que no se contó con literatura que permitiera establecer diferencias entre juveniles, adultos y adultos viejos.

**Tabla 3.** Estructura de edades de hembras y machos de pequeños mamíferos no voladores capturados en el PNMR entre octubre de 2005 y marzo de 2006 y de enero a julio de 2007.

Categoría taxonómica	HEMBRAS			MACHOS			Ind. No aceptados
	JUVENIL (0-1)	ADULTO (2-4)	ADULTO VIEJO (5)	JUVENIL (0-1)	ADULTO (2-4)	ADULTO VIEJO (5)	
<i>Didelphimorphia Marmosa (sensulato)</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Paucituberculata Caenolestes fuliginosus</i>	0	5	0	0	40	0	2
<b>Rodentia</b>	1	5	1	0	9	4	2
<i>Akodon bogotensis</i>							
<i>Chilomys instans</i>	0	5	0	0	6	0	0
<i>Microryzomys minutus</i>	4	23	3	1	42	1	14
<i>Nephelomys gr albigularis</i>	1	9	1	1	7	0	(1) <sup>1</sup>
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	0	0	0	0	2	0	0
<i>Rhipidomys fulviventer</i>	0	2	0	0	1	0	0
<i>Thomasomys aureus</i>	0	4	0	0	1	0	0
<i>Thomasomys laniger</i>	0	26	1	0	42	2	12 (5) <sup>1</sup>
<i>Thomasomys niveipes</i>	0	33	1	0	52	1	9 (5) <sup>1</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>202</b>	<b>8</b>	<b>50</b>

<sup>1</sup>. Los individuos en paréntesis no se consideraron por la ausencia de cráneos para establecer su categoría de edad, los demás individuos no incluidos en el análisis poblacional son los mismos de la Tabla 1.



**Figura 1.** Categorías de edades de las especies hembras de pequeños mamíferos no voladores del PNMR.

La Figura 1 muestra el número de individuos hembras, distribuidos en las categorías juveniles, adultos y adultos viejos. Se observa que el mayor número de individuos está representado en la categoría adulto, las especies *T. niveipes* con 33 individuos, *T. laniger* con 26 individuos y *M. minutus* 23 individuos; estos individuos muestran un desgaste moderado de sus molares. La categoría adulto viejo no se presentó en las 11 especies analizadas. Se tomaron aquellos individuos que mantenían un desgaste total de todos los molares, las especies que se ubican en esta categoría son: *M. minutus* con tres individuos, seguido con un individuo de *A. bogotensis*, *N. albigularis*, *T. laniger* y *T. niveipes*; en la categoría juvenil se encuentra *M. minutus* con cuatro ejemplares, *A. bogotensis* y *N. albigularis* con un individuo cada uno. Todos los juveniles mantienen la característica de la erupción o presencia del tercer molar sin desgaste alguno.

La Figura 2 presenta el número de individuos machos por especie distribuidos en las tres categorías. Para *T. niveipes* se capturó un mayor número de individuos de la categoría adulto al igual que en *C. fuliginosus*, *M. minutus* y *T. laniger*, mientras que *A. bogotensis*, *M. minutus*, *T. laniger* y *T. niveipes* fueron las que presentaron la categoría adulto viejo. Y para la categoría juvenil se ubicó el género *Marmosa* y las especies *M. minutus* y *N. albigularis*.

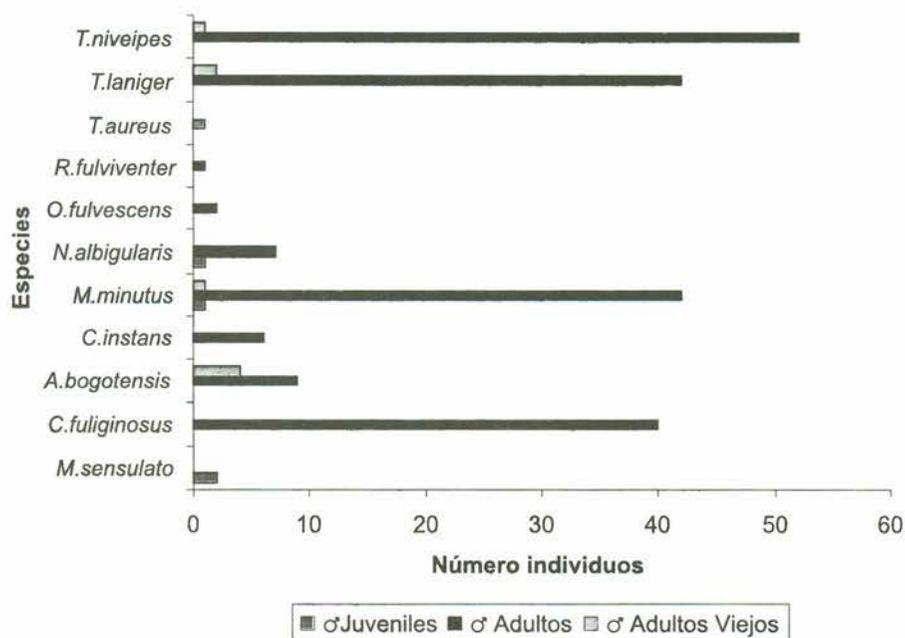


Figura 2. Categorías de edades de los machos de las especies de pequeños mamíferos no voladores del PNMR.

## PARÁMETROS DESCRIPTIVOS DE LA COMUNIDAD

La estructura de la comunidad está basada en las capturas realizadas durante la fase 2.

Los individuos corresponden a 12 especies y 4 órdenes de pequeños mamíferos no voladores. El orden más abundante fue Rodentia con 303 individuos de 9 especies (80.6%), seguido de Paucituberculata, Soricomorpha y Didelphimorpha con una especie y abundancias de 11.7%, 7.18% y 0.53%, respectivamente. El mayor éxito de captura se presentó en la quebrada el Infiernito (vereda Los Medios).

Para evaluar la comunidad se observaron 354 individuos, fueron excluidos 21 por no estar confirmada su identificación. El número de especies encontradas en los sitios de muestreo fue de 9, 10 y 12 en la quebrada el Infiernito, el Pantano y Peña Flor, respectivamente (Tabla 4).

**Tabla 4.** Relación de especies y número de individuos por especie capturados entre enero y junio de 2007 en tres sectores del PNMR.

Especie	Vda. Los Medios Quebrada el Infiernito (3234m)	Vda. Jazminal El Pantano (3310m)	Vda. Rincón de Españoles Peña flor (3344 m)	TOTAL individuos
<i>Marmosa</i> (sensu lato)			2	2
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	12	16	15	43
<i>Cryptotis thomasi</i>	9	7	11	27
<i>Akodon bogotensis</i>	3	13	3	19
<i>Chilomys instans</i>	6	2	3	11
<i>Microroryzomys minutus</i>	55	18	12	85
<i>Nephelomys</i> gr. <i>albigularis</i>		7	3	10
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	1		1	2
<i>Rhipidomys fulviventor</i>		1	2	3
<i>Thomasomys aureus</i>	2	2	1	5
<i>Thomasomys laniger</i>	16	38	21	75
<i>Thomasomys niveipes</i>	21	6	45	72
Número Total de Individuos	125	110	119	354
Número total de especies por sector	9	10	12	

En los tres sitios de muestreo la composición de especies fue casi similar, con excepción de *Marmosa* (sensu lato), que se encontró sólo en Peña Flor (Rincón de Españoles) y de *R. fulviventor*, *N. albigularis* y *Ol. fulvescens* que se presentaron en sólo dos sitios.

### Abundancia relativa de especies

La comunidad de pequeños mamíferos no voladores del Parque es dominada por el roedor sigmodontino *M. minutus* con 85 individuos (24.01%) (Figura 3).

### Diversidad de especies

Los índices de diversidad buscan obtener el mayor provecho de información en la relación que se establece entre especies y sitios de muestreo, dado que en un ecosistema cada especie puede presentar un elevado número de individuos pero tener un número de especies escaso. Para la comunidad de pequeños mamíferos del Parque, los valores obtenidos en el índice de Shannon se encuentran dentro del rango de 1.47 y 2.60.

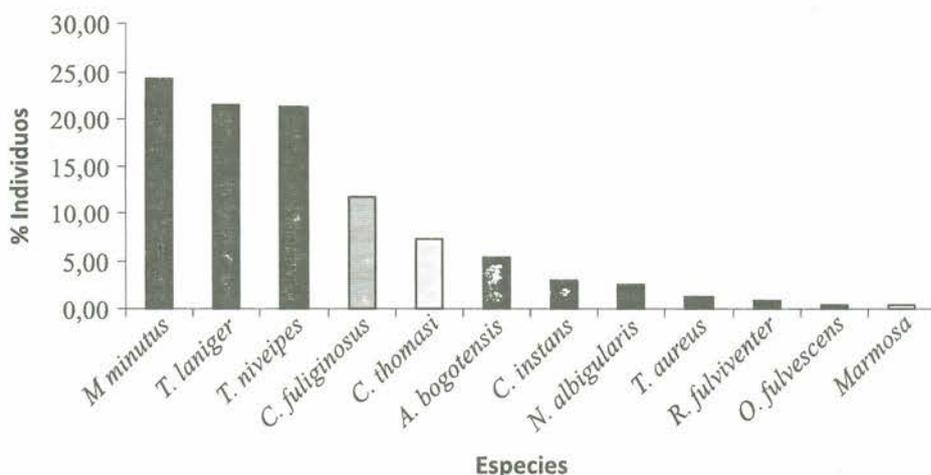


Figura 3. Abundancia relativa de las especies de pequeños mamíferos capturadas en el PNMR, enero y junio de 2007.

### DESCRIPCIÓN EXTERNA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS

Para la descripción de las especies de pequeños mamíferos no voladores no se tuvieron en cuenta los individuos juveniles ni las hembras preñadas (modifican los datos, obtenidos de las medidas corporales a analizar). Se realizó una categorización de las especies capturadas en pequeñas, medianas y grandes de acuerdo con la longitud cabeza-cuerpo (se obtiene al restar de la longitud total, la longitud de la cola). Se consideraron como especies pequeñas aquellos individuos con longitud cabeza-cuerpo, con tamaños entre 75.5 mm y 106 mm, especies medianas con valores entre 107.5 mm y 138.5 mm, y grandes con longitud entre 139.5 mm y 172.5 mm. Ver Tablas 5, 6 y 7.

La longitud de la cola es una variable que cambia de acuerdo con la especie; se categorizó en cola pequeña, cola similar o mediana y cola larga, para los tres tamaños ya establecidos, a los individuos de las especies del Parque Natural Municipal Ranchería respecto a la longitud presentada cabeza-cuerpo.

Tabla 5. Categorización de la longitud de la cola de las especies pequeñas, de pequeños mamíferos no voladores capturados en el PNMR.

Especies pequeñas (75.5 mm-106.5 mm)	Cola pequeña (29-63 mm)	Cola mediana (64-98 mm)	Cola larga (99-133 mm)
<i>Cryptotis thomasi</i>	x		
<i>Akodon bogotensis</i>		x	
<i>Chilomys instans</i>			X
<i>Microrzomys minutus</i>			X
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>		x	
Total	1	2	2

**Tabla 6.** Categorización de la longitud de la cola de las especies medianas, de pequeños mamíferos no voladores capturados en el PNMR.

Especies medianas (107.5 mm -138.5 mm)	Cola pequeña (120-134 mm)	Cola mediana (135-149 mm)	Cola larga (150-164 mm)
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	x		
<i>Rhipidomys fulviventor</i>		x	
<i>Nephelomys gr albigularis</i>			X
<i>Thomasomys laniger</i>	x		
<i>Thomasomys niveipes</i>		x	
Total	2	2	

**Tabla 7.** Categorización de la longitud de la cola de las especies grandes, de pequeños mamíferos no voladores capturados en el PNMR.

Especies grandes (139.5 mm -172.5 mm)	Cola pequeña (mm)	Cola mediana (mm)	Cola lar ga (225 mm)
<i>Thomasomys aureus</i>			X
Total			1

## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**ORDEN:** Didelphimorphia

**FAMILIA:** Didelphidae

*Marmosa* (sensu lato) ( $n= 2$ )

**Descripción morfológica:** de tamaño mediano, con longitud cabeza-cuerpo de 102.5 mm, peso promedio de  $27.5 \pm 8.4$  g, oscila entre 21-33 g; longitud de cola  $136 \pm 8.4$  mm (130-142 mm), longitud del pie 16 mm y longitud de la oreja  $16.5 \pm 2.12$  mm (15-16.5 mm). El dorso gris y el vientre blanco. Cola oscura, lisa, cubierta de pelos (no percibida a simple vista), similar a la longitud cabeza-cuerpo. Las patas y manos blancas. Orejas redondeadas, grandes, provistas de pelos cortos y finos. Rostro alargado, nariz prominente y mantiene una coloración negra en forma de círculo alrededor de los ojos (Anexo 1, Foto 1).

**ORDEN:** Paucituberculata

**FAMILIA:** Caenolestidae

*Caenolestes fuliginosus* (Tomes 1863) ( $n= 45$ )

**Descripción morfológica:** de tamaño mediano, presentan una longitud promedio cabeza-cuerpo de  $107.7 \pm 20.6$  mm (entre 62-136 mm), una masa corporal en promedio de  $28 \pm 7.7$  g (13-45g) y longitud de la oreja  $11.7 \pm 3$  mm (7-18 mm). Son animales con longitud cola promedio  $126.2 \pm 13.2$  mm (110-188 mm) y longitud del pie  $22.7 \pm 1.4$  mm (oscilan entre 21- 27 mm). Presentan uniformidad en la coloración, gris oscuro tanto dorsal como ventralmente, pelaje denso, corto y con un mismo patrón de coloración de la raíz hasta la punta. Cola cubierta de pelos (no visibles al ojo), similar respecto a la longitud cabeza-cuerpo. Las patas y manos de color gris, orejas puntiagudas provistas de pelos finos y cortos, rostro alargado, boca grande. Los machos tienen el pene que se puede observar bifurcado (Anexo 1, Foto 2).

**Distribución:** en Colombia se encuentra en la cordillera Oriental, al noroccidente de Venezuela, y en el Ecuador donde se encuentra la localidad típica (Wilson & Reeder, 2005).

ORDEN: Soricomorpha

FAMILIA: Soricidae

SUBFAMILIA: Soricinae

*Cryptotis thomasi* (Merriam 1897) (n= 29)

**Descripción morfológica:** son de tamaño pequeño, con un longitud promedio cabeza-cuerpo de  $82.7 \pm 10$  mm (68-121 mm), peso de  $10.2 \pm 1.5$  g (7-12 g.). Presentan cola pequeña  $28.6 \pm 4.1$  mm (21-37 mm) en relación a la longitud cabeza-cuerpo. La longitud promedio de sus patas es de  $13.5 \pm 2.5$  mm (9-20 mm). La coloración en general (todo el cuerpo) es gris, el pelo es corto, denso y liso tanto para su parte dorsal como ventral, mantiene el mismo patrón de coloración de la raíz a la punta. Cola cubierta de pelos cortos y finos. Ojos diminutos, orejas muy pequeñas, con hocico puntiagudo. Característica especial, el color rojo en las cúspides de los incisivos y molares. Las hembras (n=10) presentan dos pares de mamas (inguinales y abdominales) (Anexo 1, Foto 3).

**Distribución:** Se encuentran en la cordillera Oriental de Colombia (Woodman 2002), la localidad típica es para Bogotá, Colombia, 9000 pies (Wilson y Reeder 2005).

ORDEN: Rodentia

SUBORDEN: Sciurognathi

FAMILIA: Muridae

SUBFAMILIA: Sigmodontinae

*Akodon bogotensis* (Tomas 1895) (n= 19)

**Descripción morfológica:** considerada especie pequeña, mantiene una longitud promedio cabeza-cuerpo de  $82.1 \pm 13.5$  mm (48-112 mm), presenta un peso promedio de  $14.1 \pm 1.7$  g. (7-18 g). Muestra una longitud cola promedio de  $66.2 \pm 5.8$  mm (50-73 mm), longitud pie  $12 \pm 3$  mm (7-18 mm) y el tamaño de la oreja es  $18 \pm 1.9$  mm (12-20 mm). El pelo dorsal y ventral mantiene una tonalidad café, es bicolor, gris en la base y rojizo-café en las puntas. La cola es oscura y pequeña frente a la longitud cabeza-cuerpo. Las patas y manos de color negro, orejas ondeadas provistas de pelos cortos y finos, rostro no alargado (Anexo 1, Foto 4).

**Distribución:** para los Andes hacia el occidente de Venezuela; en las cordilleras Oriental y Central de Colombia; su localidad típica está en Colombia para el departamento de Cundinamarca en la región de Bogotá a 8750 pies (Wilson y Reeder 2005).

*Chilomys instans* (Tomas 1895) ( $n= 10$ )

**Descripción morfológica:** son de tamaño mediano con una longitud cabeza-cuerpo promedio de  $91.2 \pm 16.5$  mm (de 67-115 mm), con masa corporal promedio de  $18 \pm 5.9$  g (11-22.5 g), longitud cola de  $131.8 \pm 16.7$  mm (entre 108-160 mm), longitud del pie  $24.1 \pm 1.2$  mm (oscila entre 22-26 mm) y el tamaño de la oreja es de  $14.1 \pm 2.4$  mm (10-17 mm). Café claro en la superficie dorsal y ventral. Cola larga, mas que la longitud cabeza-cuerpo, oscura y en la parte final blanca (todos los individuos no lo presentan), se observa más anillada que con presencia de pelos. Patas y manos cafés oscuros, orejas puntiagudas y cubiertas de pelos cortos y finos. Las hembras ( $n=4$ ) presentan tres pares de mamas (no se tuvo en cuenta la posición) (Anexo 1, Foto 5).

**Distribución:** al norte de los Andes, desde el centro de Ecuador y al norte de Colombia y Venezuela. La localidad típica está en Cundinamarca, Bogotá (Wilson y Reeder 2005).

*Microryzomys minutus* (Tomes 1860) ( $n= 64$ )

**Descripción morfológica:** son de tamaño pequeño, con longitud cabeza-cuerpo promedio de  $77.2 \pm 10.9$  mm (49-92 mm), con peso promedio de  $13.9 \pm 5.3$  g (6-31 g), longitud cola de  $114.3 \pm 9.4$  mm (80-135 mm), longitud del pie  $21.6 \pm 1.6$  mm (15-25 mm) y el tamaño de la oreja es de  $12 \pm 13.8$  mm (7-23 mm). El color dorsal es café-claro, la superficie ventral es blanco-crema, pelo bicolor, gris en la base y plateado a café en las puntas. Cola larga más que la longitud cabeza-cuerpo, se observa más con pelos que anillada (visible al ojo), patas y manos mantienen color blanco, orejas redondeadas provistas de pelos cortos y finos. Las hembras ( $n=21$ ) presentan cuatro pares de mamas (inguinales, abdominales, postabdominales y pectorales) (Anexo 1, Foto 6).

**Distribución:** se reporta endémico para el norte y centro de los Andes, en el norte de Venezuela, a través de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia central; su rango altitudinal está entre 1500 y 3500 m, (Carleton y Musser 1989; Wilson y Reeder 2005).

*Nephelomys gr. albigularis* (Tomes 1860) ( $n=16$ )

**Descripción morfológica:** es considerada una especie mediana con longitud cabeza-cuerpo promedio  $134.31 \pm 22.6$  mm (rango entre 65-15 mm), peso promedio  $70.93 \pm 17.37$  g (39-100 g). La longitud de la cola en promedio  $162.93 \pm 12.8$  mm (131-182 mm) es grande, frente a la longitud cabeza-cuerpo. La longitud de la pata presenta un promedio  $34 \pm 2.35$  mm, (30-37 mm). La longitud promedio de la oreja  $20.5 \pm 2$  con un rango de 17-25 mm. El pelo dorsalmente bicolor, en la base amarillo oscuro y las puntas doradas a café; el pelo ventralmente blanco con apariencia grisácea, a simple vista brillante y liso. Cola oscura, monocolorada, de escasos pelos a simple vista, resaltan las escamas, patas y manos de color blanco. Orejas onduladas provistas de pelo corto y fino, vibrisas medianas. Las hembras ( $n=9$ ) presentan cuatro pares de mamas (inguinales, abdominales, postaxiales y pectorales) (Anexo 1, Foto 7).

**Distribución:** en los bosques montanos del norte y occidente de Venezuela, en el oriente de Panamá, Colombia, Ecuador y hacia el norte del Perú. La localidad típica está en Ecuador, Chimborazo, Provincia de Pallatanga, 1509 m (Wilson y Reeder 2005).

*Oligoryzomys fulvescens* (Saussure 1860) ( $n=2$ )

**Descripción morfológica:** especie pequeña con una longitud promedio cabeza-cuerpo de  $75.5 \pm 6.3$  mm y rango de (71-80 mm), el peso promedio  $12.2 \pm 2.47$  g, (10.5-14 g); cola grande con respecto a la longitud cabeza-cuerpo con un promedio  $96.5 \pm 4.9$  mm (93-100 mm), longitud de la pata promedio de  $20.5 \pm 0.7$  mm (21-20 mm). Su correcta identificación solo es posible por medio de caracteres craneales ya que mantiene estrecha relación de apariencia física general con la especie *Microryzomys minutus*. Su pelaje denso y el color dorsalmente amarillo en las puntas y en la base café, ventralmente es blanco-crema. La cola es monocolor, escamosa y con pelos cortos a simple vista, las orejas redondas y con pelos cortos, vibrisas largas que llegan casi hasta la base de las orejas. Es un roedor caracterizado por ser uno de los más pequeños, en contraste con otras especies de este orden.

**Distribución:** se encuentra en México (rodea el Oriente y el Occidente), América Central hasta el Canal de Panamá. Para Sudamérica hacia el Noreste de los Andes, en Colombia las especies se distribuyen a lo largo de las cordilleras Occidental, Central y Oriental; para Venezuela hacia la cordillera Oriental y a lo largo de los Tepuis; al igual se presenta cerca de Brasil y en el Ecuador. Su distribución altitudinal está alrededor de los 3.000 m (Carleton y Musser 1989).

*Rhipidomys fulviventor* (Thomas 1896) ( $n=3$ )

**Descripción morfológica:** se considera una especie mediana con una longitud de cabeza-cuerpo promedio  $108 \pm 15.1$  mm y un rango de 96-125 mm, el peso promedio  $38.5 \pm 15.2$  g, longitud de la cola es similar a la longitud cabeza-cuerpo con un promedio de  $147.3 \pm 19.7$  mm (rangos de 126-165 mm), la longitud promedio de la pata está en  $23.3 \pm 3.21$  mm con rangos de 21-27 mm y la longitud promedio de la oreja es de  $13.3 \pm 3$  mm y rangos de 10-16 mm. El pelo en general es corto, la coloración para el dorso en la base gris y en las puntas amarillas, y en la superficie ventral desde la boca hasta las extremidades en la base gris y las puntas blancas. Las patas son de color amarillo tanto ventral como dorsalmente; la cola es escamosa y con pelos largos, una de sus características principales es la terminación de la cola en forma de pincel negro y pelos suaves a simple vista (Anexo 1, Foto 8).

**Distribución:** en los Andes al occidente de Venezuela y Colombia. La localidad típica corresponde a Colombia, en el departamento de Cundinamarca, Agua Dulce, 2.400 pies (Wilson y Reeder 2005).

*Thomasomys aureus* (Tomes 1860) ( $n=5$ )

**Descripción morfológica:** de acuerdo con la longitud cabeza-cuerpo, con un promedio de  $172.4 \pm 15.5$  mm y un rango entre 151-194 mm. Es considerada como una especie grande, el peso promedio de  $109.6 \pm 22.6$  g y rangos de 83-140 g; la longitud de la cola es de  $225.4 \pm 20.3$  mm (194-243 mm), corresponde a una cola larga con respecto a la longitud cabeza-cuerpo, longitud de la pata en promedio es de  $37.2 \pm 1.7$  mm y la longitud de la oreja es en promedio de  $24.8 \pm 3.1$  mm. El color del pelo en el área dorsal en la base gris y puntas café - amarillo oscuro. El pelo en la parte ventral es base gris y puntas amarillo claro. Las patas son de color negro. Las orejas grandes. Cola larga bicolor en la punta blanca, anillada y escamosa con pelos cortos a simple vista. Es importante destacar que al inicio de la cola se presenta una glándula desprovista de pelos, grande, en forma circular en los machos, y en las hembras no se registró. Las hembras ( $n=4$ ) presentan tres pares de mamas (inguinales, abdominales y postabdominales) (Anexo 1, Foto 9).

**Distribución:** en los bosques andinos del noroccidente de Venezuela, hacia las cordilleras Central y Occidental de Colombia, Ecuador y Perú. La localidad típica se presenta en Ecuador, Chimborazo, Provincia de Pallatanga, 4.950 pies (Wilson y Reeder 2005).

*Thomasomys laniger* (Thomas 1895) ( $n=72$ )

**Descripción morfológica:** presenta una longitud de la relación cabeza-cuerpo promedio de  $106.8 \pm 18.5$  mm y rangos de 58-172 mm, es considerada como una especie mediana; el peso promedio está en  $31.3 \pm 6.4$  g (18-45 g); la longitud de la cola es similar a la longitud cabeza-cola con promedio de  $120.2 \pm 10$  mm (102-170 mm); la longitud promedio de sus patas es  $24.7 \pm 2.4$  mm (15-36 mm) y la longitud de la oreja es en promedio  $16.7 \pm 4.4$  mm (15-36 mm). El pelaje es muy denso y suave, el color en la superficie dorsal es bicolor con puntas amarillas-doradas y en la base café-grisáceo, en la parte ventral con puntas amarillas y en la base blanco, a simple vista se nota un contraste de color en el dorso y vientre, el color de sus patas es muy característico para su identificación pues en su parte dorsal es de color negro a café-oscuro, con bastante pelo en las uñas. Ojos negros grandes. La cola es monocolorada de pelos cortos a simple vista. Las hembras ( $n=28$ ) por lo general tienen tres pares de mamas (inguinales, abdominales y postabdominales) (Anexo 1, Foto 10).

**Distribución:** en los Andes de la cordillera Central de Colombia adyacente al occidente de Venezuela, la localidad típica es el departamento de Cundinamarca, en Bogotá a 8.750 pies (Wilson y Reeder 2005).

*Thomasomys niveipes* (Thomas 1896) ( $n=88$ )

**Descripción morfológica:** presenta una longitud de cabeza-cuerpo promedio de  $113.3 \pm 15$  mm (46-160 mm), se considera una especie mediana; peso promedio de  $38.1 \pm 6.9$  g (14-51 g), cola similar a la longitud cabeza-cuerpo con un promedio de  $140.45 \pm 11.3$  mm (113-180 mm), la longitud promedio de las patas es  $28.12 \pm 2.1$  mm (21-34 mm) y la longitud de la oreja promedio de  $18.9 \pm 2.8$  mm (7-26 mm); su característica más significativa es el color blanco de las patas en el dorso, presenta uñas largas con pelo. El pelaje denso y suave, en su parte dorsal en la base de color gris-café oscuro y en las puntas amarillo; en la parte ventral en la base del pelo gris y en las puntas amarillo claro. Orejas redondas, ojos grandes, la cola es larga cubierta con pelos cortos a simple vista, que tapan parcialmente las escamas. Las hembras ( $n=32$ ) presentan tres pares de mamas (inguinales, abdominales y postabdominales) (Anexo 1, Foto 11).

**Distribución:** se presenta solamente para la cordillera Oriental de Colombia (Wilson y Reeder 2005). La localidad típica corresponde a Colombia, departamento de Cundinamarca, en el sitio La Hoya del Barro.

## DISCUSIÓN

Aunque existen algunas series de pequeños mamíferos del departamento de Boyacá, colectados y depositados en museos del extranjero como el Field Museum Natural History (FMNH), la colección de mamíferos del Instituto de Ciencias Naturales y el Instituto Alexander von Humboldt, este es el primer estudio de pequeños mamíferos no voladores a nivel de poblaciones y comunidades, del cual se obtiene una serie grande de capturas en el municipio de Paipa y en el Parque Natural Municipal Ranchería.

Las diferentes metodologías hacen que en el presente análisis la fase 2 muestre el mayor porcentaje de efectividad (5.2%) respecto de la fase 1 (1.2%), que presentó un bajo porcentaje debido a los métodos de captura empleados, en los que influyen factores como el tipo de trampas, el cebo utilizado, las épocas climáticas, duración del muestreo y experiencia del colector (Gómez-Laverde 1994). El porcentaje de efectividad (5.2%) coincide con el trabajo de Malagón (1988) y mantiene rangos similares en lo reportado por Montenegro-Díaz y López-Arévalo (1990) de 4.31% para pequeños mamíferos no voladores en la cordillera Oriental colombiana. Esta investigación confirma lo expuesto por Gómez-Laverde (1994) quien afirma que se obtienen mayores capturas en las zonas andinas que en zonas bajas o tropicales, 3% (Reig 1981).

En este estudio se capturaron 12 especies de pequeños mamíferos no voladores, número que se puede considerar significativo ya que según Gómez-Valencia (2004) se encuentran entre doce y quince especies para estudios de los Andes. Los resultados obtenidos se pueden comparar con el trabajo realizado por López-Arévalo y Montenegro-Díaz (1993), quienes reportan un total de 14 especies para la cordillera Oriental, de las cuales 11 son las mismas especies que se capturaron en el actual trabajo (*C. thomasi*, *A. bogotensis*, *C. instans*, *M. minutus*, *N. albigularis*, *O. fulvescens*, *T. aureus*, *T. laniger* y *T. niveipes*), las otras tres corresponden a *Didelphis albiventris*, *Mustela frenata* y *Oryzomys* sp. Sin embargo, es posible que otras especies de pequeños mamíferos no voladores estén presentes en el Parque Natural Municipal Ranchería, como es el caso de *Caenolestes obscurus* (Montenegro-Díaz y López-Arévalo 1990), *Oryzomys alfaroi* (Malagón 1988), así como *D. albiventris* y *M. frenata*.

Asimismo para la cordillera Oriental el trabajo de Cadena y Malagón (1995) reporta cuatro especies de pequeños mamíferos no voladores, tres de las cuales se comparten con el actual trabajo (*C. thomasi*, *A. bogotensis* y *T. laniger*), excepto *Oryzomys alfaroi*. En la cordillera Central, cinco especies se comparten con el estudio que realizó Gómez-Valencia (2004): *C. fuliginosus*, *C. instans*, *M. minutus*, *N. albigularis*, y *T. aureus*; y tres especies con el trabajo de Sánchez *et al.* (2004): *C. fuliginosus*, *N. albigularis* y *T. aureus*. En general, el trabajo que más se acerca a

los resultados obtenidos es el de López-Arévalo y Montenegro-Díaz (1993), debido a que al efectuarse en el departamento de Cundinamarca, por su cercanía con el departamento de Boyacá, era de esperarse la presencia de estas especies en el Parque.

Hay que resaltar que de las doce especies registradas para el Parque, *Thomasomys niveipes* se encuentra categorizada como endémica (Albérico *et al.* 2000) y según Gómez-Laverde *et al.* (1997), aparentemente tiene una restricción geográfica para los departamentos de Cundinamarca y Boyacá a elevaciones superiores a 2.900 m en hábitat de páramos. Wilson y Reeder (2005) muestran que la distribución de *A. bogotensis* se extiende hasta las cordilleras de los Andes de Venezuela y Colombia, por lo tanto tiene un área de distribución restringida.

*C. fuliginosus*, *M. minutus* y *N. albigularis* son ratones muy comunes en este tipo de capturas para los Andes, y presentan una amplia distribución altitudinal en las tres cordilleras del país (López-Arévalo y Montenegro-Díaz, 1993). Otro roedor común en los páramos de la cordillera Oriental colombiana es *T. laniger* que se distribuye en las zonas altas de los Andes colombianos y de Venezuela, en bosques secos, húmedos y páramos (López-Arévalo y Montenegro-Díaz 1993), hecho que explica su presencia en el Parque. Esta especie tiene mucha similitud con *T. niveipes*; una característica que diferencia a estas especies es la coloración de su pata: más oscura en *T. laniger* y más clara en *T. niveipes* (Gómez-Laverde *et al.* 1997). Además, según los mismos autores, *T. laniger* se sitúa más hacia los bosques y *T. niveipes* se mantiene en ecosistemas de páramo.

Además, se presentan otras especies con bajo número de capturas como *C. thomasi* que aunque no es catalogada como rara, ni dominante, sí se puede considerar con capturas moderadas, como lo señalan Montenegro-Díaz y López-Arévalo (1990); a diferencia de *C. instans*, que se clasifica «rara» (López-Arévalo y Montenegro-Díaz 1993; Gómez-Laverde 1994; Gómez-Valencia 2004), debido a sus bajas capturas. De igual forma, la presencia de *R. latimanus*, *T. aureus*, y *O. fulvescens* con bajas capturas, se podría denominar «rara» y probablemente estaría relacionada con la época de muestreo y las técnicas de capturas utilizadas, ya que *R. latimanus* y *T. aureus* son especies arborícolas (Montenegro-Díaz y López-Arévalo 1990). Cabe anotar que *T. aureus* es una especie que puede desaparecer localmente por efecto de paramización (López-Arévalo y Montenegro-Díaz 1993) y que podría utilizarse como una especie bioindicadora en estudios de evaluación del estado de conservación en ecosistemas altoandinos. En el Parque sólo se capturó en la segunda fase y en una abundancia muy baja (cinco individuos) lo que puede sugerir que en esta área dicha especie se encuentra en riesgo de amenaza.

El grupo *Marmosa* (sensu lato) presenta una complejidad taxonómica, ya que según Díaz y Gómez-Laverde (2007) mencionan que lo que parecía ser una sola entidad biológica de amplia distribución en Centro América y los Andes resulta ser un complejo de especies, donde los Andes actúa como un agente de especiación y diversificación de estos géneros. Actualmente este grupo comprende 9 géneros:

*Gracilinanus*, *Hyladelphys*, *Marmosa*, *Marmosops*, *Micoureus*, *Tlacuatzin*, *Thylamys* (Gardner 2005, citado en Díaz y Gómez-Laverde 2007, y en Voss y Jansa 2003), *Chacodelphys* y *Cryptonanus* (Voss *et al.* 2004, 2005), por tanto, los dos individuos colectados podrían estar ubicados en alguno de estos 9 géneros.

### Aspectos poblacionales

Con los datos obtenidos en la proporción de sexos se observa que hay un mayor número de capturas de machos que hembras en *C. thomasi*, *A. bogotensis*, *M. minutus* y *T. niveipes*, y existe la tendencia a presentar una proporción 1:2 (hembras-machos), mientras que *C. fuliginosus* muestra una proporción de 1:3 (hembra-macho). El predominio de capturas de machos sobre las hembras en este trabajo concuerda con lo reportado por Montenegro-Díaz y López-Arévalo (1990) y Malagón (1988) -aclaramos que estos autores utilizan la técnica de captura-recaptura en sus trabajos poblacionales- en dos regiones de Colombia, y con lo registrado por Murúa *et al.* (1986) para el sur de Chile con la especie *Oryzomys longicaudatus*. Hasta la fecha no se tiene un argumento claro sobre este predominio de los machos en pequeños mamíferos no voladores (Santos-Moreno *et al.* 2007); no obstante los resultados presentados en este trabajo, puede ser el mismo patrón que podrían presentar las poblaciones de pequeños mamíferos en el Parque. Otra razón que podría explicar el mayor número de machos que hembras capturados es el desplazamiento por la oferta de alimento, que se aplica en roedores medianos (Glanz *et al.* 1990). Sin embargo, debido a la escasez de información que argumente esta tendencia, no se puede afirmar cuáles factores influyen en esta relación. Por otro lado, *C. instans*, *N. albigularis* y *T. laniger* presentan una proporción 1:1, y así como lo señalado anteriormente, no se puede aclarar esta tendencia de captura; otras especies presentaron la tendencia contraria, esto es el predominio de hembras sobre los machos. Para *R. fulviventer* y *T. aureus* las proporciones fueron 2:1 y 4:1, respectivamente; posiblemente el bajo número de capturas ocasionó una diferencia significativa en esta proporción.

Con respecto a las categorías de edad de los PMNV capturados, el número de individuos adultos en las especies de roedores, tanto para hembras como para machos, fue superior a las categorías juvenil y adulto viejo. Esto se debe a las tasas de poblaciones altas que presentan este tipo de organismos y renovación del ciclo reproductivo, como lo aclaran Mares y Ernest (1995), también a múltiples camadas anuales y períodos cortos de vida (Linares 1998). Algunas especies de roedores de bosques neotropicales se reproducen durante todo el año, lo que permite un acelerado cambio en su estado reproductivo que se pudo evidenciar con una mayor captura de individuos adultos. De acuerdo con el análisis de Montenegro-Díaz y López-Arévalo (1990), existe una dinámica en la cual los individuos alcanzan su madurez reproductiva en períodos que pueden variar de tres a cuatro meses como en *T. laniger* y *R. latimanus*, y de dos meses en *Orizomys* sp. Los individuos jóvenes cambian rápidamente, y por emigración o muerte dan lugar a adultos que se establecen como nuevos residentes lo cual incrementa su población y explicaría

el comportamiento que muestran los individuos de estas especies capturadas en este estudio y el alto número de individuos adultos y el bajo número de individuos juveniles. La especie que presentó mayor número de individuos juveniles fue *M. minutus* con cinco individuos. Sin embargo, no se realizó un seguimiento durante más tiempo, como lo sugiere Voss (1988), para comprobar, probablemente, que durante los meses en los que no se hizo muestreo, existiera un mayor número de individuos juveniles y adultos viejos.

### Aspectos descriptivos de la comunidad

Whittaker (1972) se refiere a la utilidad de medir la biodiversidad en el componente alfa. La diversidad alfa emplea métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional de cada especie (abundancia relativa de los individuos), que se clasifican a su vez según la dominancia o equidad de la comunidad. La diversidad alfa coincide con la tendencia a nivel general de presentar una mayor proporción de roedores en comparación con otros grupos de mamíferos.

En otros ecosistemas se han reportado por ejemplo, cinco especies en una zona de la India (Chandrasekar y Sunquist 1996), o 19 especies en una selva amazónica (13 roedores y seis marsupiales del Brasil; Lacher y Alho 2001).

*M. minutus* reporta 85 individuos (24.01%) y fue encontrada con abundancias menores para la cordillera Oriental en la Reserva Carpanta (López-Arévalo y Montenegro-Díaz, 1993) y en la vertiente occidental de la cordillera Central en la Reserva Río Blanco, Manizales-Caldas (Gómez-Valencia 2004) con cuatro y 17 individuos, respectivamente. Aunque no dominó en todos los meses en que se realizaron capturas, sí fue la especie que en general presentó la mayor abundancia, seguida por *T. laniger* y *T. niveipes*; se halló una abundancia similar entre estas dos especies que superan el 21%. Las especies con menor abundancia fueron *O. fulvescens* (0.53%) y *R. fulviventor* (0.80%).

### Diversidad de especies

El índice de Shannon se encuentra dentro del rango de 1.47 y 2.60 obtenido para la mayoría de zonas de bosque andino, mucho menor que el valor del índice de 3.00, obtenido por Montenegro-Díaz y López-Arévalo (1990) para la Reserva Carpanta (Tabla 8).

Para los tres sectores muestreados del Parque, el valor del índice de Simpson fue relativamente alto, con una variación entre 0.74 para la quebrada El Infiernito y 0.80 para el sector de El Pantano. La equidad presenta valores ligeramente altos, la situación descrita por Gómez-Laverde (1994) para el Parque Ucumarí, es decir una gran cantidad de individuos se concentra en unas pocas especies y hay una proporción relativamente alta de especies escasas o raras.

**Tabla 8.** Índices de diversidad para varias localidades andinas de Colombia. Con base en la información de: (1) Malagón (1988); (2) López-Arévalo y Montenegro-Díaz (1993); (3) Este estudio; (4) Gómez-Laverde (1994); (5) Sánchez-Palomino (1991) citado en Gómez-Laverde (1994); (6) Gómez-Laverde *et al.* (1992).

LOCALIDAD	Número de especies	Diversidad Índice Shannon (H)	Equidad Índice de Simpson
<b>CORDILLERA ORIENTAL</b>			
Cerro de Monserrate (3300m) (1)	4	1.84	0.92
Reserva Carpanta (300-3100 m) (2)	11*	3.00	0.87
Parque Natural Municipal Ranchería (3)			
• Q. El Infiernito (3224m)	9	1.66	0.74
• El Pantano (3310 m)	10	1.86	0.80
• Peña Flor (3344 m)	12	1.86	0.78
<b>CORDILLERA CENTRAL</b>			
PRN Ucumarí (4)			
• Estación La Suiza (1900-1950m)	7	1.88	0.67
• Estación La Pastora (2490-2580m)	7	1.88	0.67
Reserva Cañón Quindío e inmediaciones (5)			
• La Montaña (2680 -3000 m)	8	2.58	0.86
• Navarco (2950 m)	8	2.58	0.78
• Guayaquil (3200-3750 m)	5	1.47	0.63
<b>CORDILLERA OCCIDENTAL (6)</b>			
• Puerto de Oro (1060-1160 m)	9	2.60	0.82
• Los Planes (2420-2520 m)	7	2.22	0.79
• El Campamento (2400-2500 m)	7	1.76	0.63

\*Aunque confirmaron la presencia de 15 especies en el área, se tienen valores de abundancia para 11 especies.

## CONSIDERACIONES FINALES

El reporte de 12 especies de pequeños mamíferos no voladores para el Parque Natural Municipal Ranchería se puede considerar como representativo de los ecosistemas altoandinos. La mayor abundancia del orden Rodentia coincide con lo encontrado para la Reserva Carpanta, también ubicada en la cordillera Oriental, y está en concordancia con la distribución porcentual por especies de pequeños mamíferos en Sudamérica (López-Arévalo y Montenegro-Díaz 1993).

La aproximación de algunos parámetros poblacionales y de comunidades es de vital importancia para el conocimiento del papel que desempeñan estos organismos dentro de las dinámicas de un ecosistema. Las capturas registradas y su clasificación en comunes, moderadas o raras, otras como bioindicadoras del estado de conservación de los ecosistemas altoandinos, y aún más significativa la presencia de una especie endémica para Colombia y Boyacá, constituyen razones muy valiosas para asegurar y propiciar la conservación del Parque para cada una de las especies que lo habitan. Además, se sabe que estas especies ayudan en los procesos de diseminación y dispersión de semillas, lo que permite la regeneración de los bosques altoandinos y convierte a ésta en un área propicia para realizar estudios futuros con este grupo de organismos y como reserva de recursos naturales fundamentales para el desarrollo de nuestra región.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la dirección de Investigaciones (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y a la Corporación Autónoma de Boyacá CORPOBOYACÁ por el apoyo financiero a este proyecto. A la M.Sc. y candidata a doctorado Marcela Gómez Laverde por la determinación del material, por sus valiosos aportes y por facilitar información única para los análisis presentados en este estudio. De igual forma a la profesora Martha Lucía Bueno por facilitar el Laboratorio de Citogenética de la Universidad Nacional para la realización de una parte del trabajo de laboratorio. A Yaneth Muñoz Saba, directora de la colección del Museo de Zoología de esa misma Universidad por facilitar el acceso a la colección de pequeños mamíferos para confirmar la determinación de algunas de las especies capturadas en el Parque Natural Municipal Ranchería. A la profesora Liliana Rosero Lasprilla por su gestión para la realización del Convenio y valiosos comentarios durante todo el proceso del trabajo. A Mayer Lagos, Wilson Álvaro, Mónica Medina, Mónica Díaz y dos revisores anónimos por sus valiosos aportes y sugerencias a una versión preliminar del documento. Finalmente, a algunos de los pobladores de las veredas los Medios, Jazminal y Rincón de Españoles del municipio de Paipa por su apoyo en el trabajo de campo.

ANEXO 1. Montajes de piel de las especies de Pequeños Mamíferos no Voladores del Parque Natural Municipal Ranchería.



Foto 1. *Marmosa* (sensu lato)



Foto 2. *Caenolestes fuliginosus*



Foto 3. *Cryptotis thomasi*



Foto 5. *Chilomys instans*



Foto 4. *Akodon bogotensis*



Foto 6. *Microryzomys minutus*



Foto 7. *Nephelomys* gr. *albigularis*



Foto 8. *Rhipidomys* *fulviventris*



Foto 9. Izq: *Thomasomys* *aureus*; Der: *Microrozomys* *minutus*

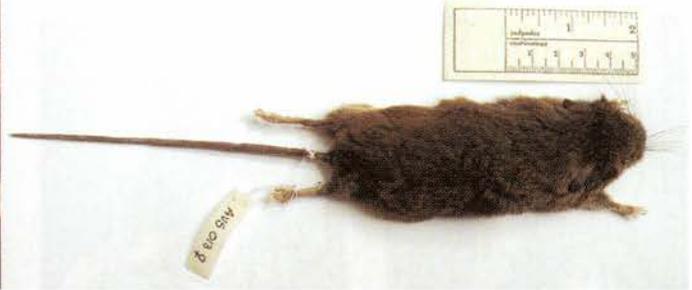


Foto 10. *Thomasomys laniger*; a su izquierda vista superior de la pata (color más oscuro).



Foto 11. *Thomasomys niveipes*; a su izquierda vista superior de la pata (color más claro)