

## **Mamíferos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela**

Authors: J. Soriano, Pascual, Rivas, Belkis, Castaño, John Harold, Ferrer, Arnaldo, Lew, Daniel, et al.

Source: Rapid Assessment of the Biodiversity of the Ramal Calderas, Venezuelan Andes: 92

Published By: Conservation International

URL: <https://doi.org/10.1896/054.056.0116>

---

BioOne Complete ([complete.BioOne.org](https://complete.BioOne.org)) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at [www.bioone.org/terms-of-use](https://www.bioone.org/terms-of-use).

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

---

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

## Capítulo 7

### Mamíferos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela

Pascual J. Soriano, Belkis Rivas, John Harold Castaño,  
Arnaldo Ferrer, Daniel Lew y Johnny Murillo

#### RESUMEN

---

Como parte de la evaluación rápida de biodiversidad (RAP Calderas 2008) se estudiaron durante 18 días, las comunidades de mamíferos que habitan en el Ramal de Calderas (Estado Barinas) en los Andes de Venezuela. Se seleccionaron tres áreas focales.

El Área Focal 1 (AF1)-Sector San Ramón, comprendió ambientes boscosos en diferentes grados de intervención, pertenecientes a la unidad ecológica denominada selva semicaducifolia. El Área Focal 2 (AF 2)-Sector Aguas Blancas, estuvo ubicada al interior de una selva intervenida en contacto con un potrero, en la unidad ecológica correspondiente a selva nublada. El Área Focal 3 (AF 3)-Sector Pozo Azul, correspondió a un cafetal de sombra en la unidad ecológica de selva semicaducifolia. Se emplearon redes de niebla para la captura de murciélagos, así como trampas tipo Sherman, National y de golpe, para la captura de pequeños mamíferos no voladores. Adicionalmente, se hicieron entrevistas a los pobladores locales, observaciones directas, búsqueda de rastros y huellas para registrar las especies de mayor porte. Se identificaron 74 especies de mamíferos agrupadas en siete órdenes, 21 familias y 58 géneros. El AF1 presentó la mayor riqueza de especies (67 sp.), seguida por AF2 y AF3 con 35 y 23 especies, respectivamente. Las curvas de acumulación de especies indican que aún no se conoce la riqueza total de las localidades particulares, ni la del área general. Con este estudio, se amplía la distribución conocida de *Chrotopterus auritus* y *Oecomys flavicans* a la vertiente llanera de los Andes de Venezuela. Igualmente, 18 especies representan nuevos registros para el Estado Barinas. El área de estudio alberga una especie endémica de los Andes de Venezuela (*Nephelomys meridensis*), una especie “En Peligro” (*Tremarctos ornatus*) y tres “Vulnerables” (*Lontra longicaudis*, *Leopardus* sp. y *Sphiggurus pruinosus*). La ausencia de primates, la pobre representación de murciélagos de la subfamilia Phyllostominae y la alta abundancia de murciélagos frugívoros (Subfamilias Carollinae y Stenodermatinae), indican que las áreas naturales estudiadas han sufrido perturbaciones antrópicas considerables. Sin embargo, aún parecen albergar una elevada riqueza de especies que juegan un importante papel en el funcionamiento de estos ecosistemas, por lo que es prioritario su recuperación y conservación, dado el valor estratégico del Ramal de Calderas como corredor entre los parques nacionales Guaramacal y Sierra Nevada, para conservar las especies del piedemonte de los Andes y muy particularmente, el oso andino.

#### INTRODUCCIÓN

---

Venezuela, debido a sus características geográficas, climáticas y paisajísticas, es uno de los primeros diez países más megadiversos del mundo y el sexto en América (Aguilera *et al.* 2003). Se han registrado 375 especies de mamíferos (Ochoa y Aguilera 2003), de las cuales 179 se encuentran en la región Andina, equivalente a un 51% de la mastofauna del país. No obstante esta cifra no resulta ser definitiva ya que existen áreas en esta región de las cuales se tiene poca información de la fauna de mamíferos existente. Este es el caso del Ramal de Calderas, sector que se encuentra al sureste de la cordillera de Mérida en el Estado Barinas.

El Ramal de Calderas se caracteriza por poseer una importante representación de los ecosistemas andinos, los cuales han ido disminuyendo en las últimas décadas por el avance de las actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona, particularmente en la selva semicaducifolia (*sensu* Ataroff y Sarmiento 2003). Debido a ello, existe la necesidad de diseñar alternativas para la conservación de estos ecosistemas, y para ello se requiere como base fundamental el conocimiento de las comunidades biológicas que sustentan.

Considerando que los mamíferos juegan un papel importante en la dinámica de los ecosistemas, y siendo el Ramal de Calderas una de las áreas andinas fuertemente afectada por la intervención antrópica, el presente estudio tuvo como finalidad contribuir al conocimiento de la mastofauna de este sector andino. Para ello se planteó el reconocimiento de la mastofauna en tres áreas focales del Ramal de Calderas, la detección de especies de importancia para la conservación, todo ello con el fin de proponer acciones para su conservación integral.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron seleccionadas 11 localidades distribuidas en tres áreas focales (Tabla 7.1). El Área Focal 1 (AF1)-Sector San Ramón, comprendió ambientes boscosos en diferentes grados de intervención y cultivos de café bajo sombra, pertenecientes a la unidad ecológica denominada selva semicaducifolia. El Área Focal 2 (AF 2)-Sector Aguas Blancas, se ubica al interior de una selva intervenida en contacto con un potrero, en la unidad ecológica correspondiente a selva nublada. Finalmente, el Área Focal 3 (AF 3)-Sector Pozo Azul, correspondió a un cafetal de sombra en la unidad ecológica de selva semicaducifolia (*sensu* Ataroff y Sarmiento 2003).

Para realizar el muestreo de los mamíferos en cada una de las áreas focales, durante los meses de marzo y septiembre de 2008 se realizaron dos salidas de campo, en las cuales fueron implementados diferentes métodos de inventario, que incluyeron trampas National, Sherman y de golpe, redes de niebla, registros visuales directos e indirectos y entrevistas a pobladores. En la prospección de los pequeños mamíferos no voladores en el AF1, se establecieron cinco transectos de trampeo - tres dentro de la

selva semicaducifolia y dos en bosque de café (Tabla 7.1). En el AF2 se instaló un transecto en la selva nublada sector El Dique. No fueron establecidos transectos en el AF3 debido al corto tiempo disponible para esta área intervenida. En cada

Tabla 7.1. Áreas focales de la evaluación biológica rápida de mamíferos en el Ramal de Calderas, Estado Barinas, indicando el tipo de vegetación y las actividades desarrolladas.

Área Focal	N° Localidad	Localidad	Coordenadas	Altitud (m snm)	Tipo de Vegetación	Tipo de muestreo
AF 1 Sector San Ramón	1	Quebrada Amarilla, SO Posada Valle Encantado	8° 52' 38,7" N / 70° 29' 38,3" O	1050-1301	Selva semicaducifolia	Trampas
			8° 52' 45,5" N / 70° 29' 44,2" O		Selva semicaducifolia	Mallas
	2	Quebrada Bellaca, SE posada Valle Encantado	8° 52' 03,8" N / 70° 29' 36,4" O		Selva semicaducifolia	Trampas y mallas
	3	Quebrada La Sorda, NE posada Valle encantado	8° 52' 42,3" N / 70° 29' 28,0" O		Selva semicaducifolia	Trampas y mallas
	4	Quebrada La Lajas, NE Posada Valle Encantado	8° 53' 51,4" N / 70° 28' 20,6" O		Selva semicaducifolia	Observación
	5	Alto de la Culata	8° 52' 51,5" N / 70° 29' 43,8" O		Selva intervenida (bosque de café)	Trampas y mallas
	6	Finca la Hermosura	8° 52' 12,3" N / 70° 29' 36,9" O		Selva intervenida (bosque de café)	Trampas y mallas
AF 2 Sector Aguas Blancas	7	Finca Valle Encantado	8° 52' 46,3" N / 70° 29' 38,2" O	Selva intervenida (bosque de café)	Mallas	
	1	Quebrada El Molino, NO Posada Los Alcaravanes	8° 56' 58,8" N / 70° 26' 0,67" O	1536	Selva nublada	Mallas
2	Sector El Dique, NE de las Posada Los Alcaravanes	8° 57' 28" N / 70° 25' 46" O	Selva nublada		Trampas y mallas	
AF 3 Sector Pozo Azul	1	Pozo Azul, margen derecha de la quebrada La Volcanera, NE de Calderas	8° 56' 29,4" N / 70° 24' 3,0" O	1176-1231	Selva intervenida (bosque de café)	Mallas
	2	Quebrada La Volcanera, NE de Calderas	8° 56' 28,4" N / 70° 24' 01,7" O		Selva intervenida (bosque de café)	Mallas

uno de los transectos, se ubicaron varios puntos de muestreo donde fueron colocadas tres tipos de trampas (National, Sherman y de golpe). Las trampas National y Sherman se pusieron en el suelo, mientras que las trampas de golpe fueron sujetadas a lianas o ramas de árboles a una altura entre 1 y 2 m en algunos de los casos, con la finalidad de evaluar la fauna de mamíferos de hábitos arborícolas.

En la mayoría de los casos, se usó cebo “tipo universal” (hojuelas de avena, sardinas en aceite vegetal, mantequilla de maní, vainilla, aceite vegetal). Con el fin de atrapar mamíferos acuáticos se ubicaron trampas en el cauce de la quebrada la Amarilla y un pequeño afluente de la quebrada La Bellaca, utilizando como cebo cangrejo o pescado obtenido de las mismas quebradas. El esfuerzo total de trampeo en el AF1 fue de 2520 trampas/noche y en el AF2 fue de 471 trampas/noches.

Para la captura de mamíferos voladores (murciélagos) se usaron mallas o redes de neblina de 6, 9 y 12 m de longitud, interpuestas en rutas potenciales de desplazamiento, tales como quebradas, senderos y ecotonos. En la mayoría de los casos las mallas fueron abiertas al final de la tarde, antes de producirse la penumbra, con el fin de maximizar los esfuerzos de captura sobre las especies de hábitos crepusculares (como es el caso de las especies de la familia Vespertilionidae). Las mallas fueron ubicadas desde el nivel del suelo hasta aproximadamente 3 m de elevación; en contadas excepciones la presencia de troncos caídos u otros impedimentos naturales, condujeron a ubicar las mallas elevadas por encima de 0,5 a 1 m del suelo.

En el AF1 se establecieron seis localidades de muestreo con mallas, tres en selva semicaducifolia y tres en bosque de café, mientras que en AF2 y AF3 se instalaron mallas en dos localidades (Tabla 7.1). El esfuerzo total de captura en AF1 fue de 170:30 horas/malla, en AF2 32:30 horas/malla y en AF3 26:50 horas/mallas. Cada uno de los ejemplares capturados fue mantenido en una bolsa de tela, debidamente identificada (fecha, hora, identificación, sitio de captura), con el fin de recolectar muestras de heces, que podrán ser de utilidad para futuros estudios sobre la dieta de estas especies (Castaño 2009). Se preservó un número variable de ejemplares de cada una de las especies capturadas a los efectos de disponer de series para su identificación y documentación en las colecciones, el resto fue liberado previa identificación.

A cada ejemplar recolectado se le asignó un número de campo, identificación preliminar y se anotaron algunos datos como medidas externas, estado reproductivo, edad y hábitat; en lo posible se tomaron fotografías in vivo de las especies registradas. Después fueron preservadas y dependiendo de las características de la especie, se procedió a: 1) montaje de piel de estudio acompañada del respectivo material óseo; 2) preservación en etanol 70% previa fijación con formol al 10%; ó 3) preservación de piel en sal para su traslado a laboratorio y posterior curtiembre. Las piezas óseas fueron mantenidas en etanol 70% para su deshidratación y posterior exposición a escarabajos derméstidos para su limpieza. Las muestras fueron depositadas en la Colección de Mamíferos del Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS) y en la Colección de Verte-

brados de la Universidad de Los Andes (CVULA). Asimismo, y con apego a los protocolos del caso, tomamos muestras de tejido de cada especie, las cuales se conservaron en viales con alcohol absoluto grado analítico y se incorporaron al banco de tejidos del MHNLS. Los ratones que no pudieron ser identificados en el MHNLS y CVULA fueron comparados e identificados en el Museo de la Estación Biológica Rancho Grande.

Como parte del protocolo, se registraron especies de mamíferos medianos y grandes por observación directa, así como por avistamientos indirectos, tales como huellas, rastros y heces, que son útiles para anotar la presencia de las especies de difícil observación o captura. Además, se hicieron entrevistas a lugareños, utilizando para ello las láminas a color de las diversas especies de mamíferos publicadas en el libro de Linares (1998).

Para el ordenamiento taxonómico de las especies se siguió en general a Wilson y Reeder (2005), a Gardner (2007) para los murciélagos y a Weskler *et al.* (2006) para los roedores de la Tribu Oryzomyini. De forma anexa, se hizo una matriz de atributos de cada una de las especies registradas en el área, indicando los siguientes aspectos:

- **Distribución en Venezuela.** Ubicación de cada especie (presencia) en los ámbitos geográficos definidos en el Atlas de Venezuela (PDVSA 1993) y con base en las referencias de Handley (1976) y Linares (1998).
- **Categoría de distribución en Venezuela.** Definida en función del número de ámbitos geográficos (PDVSA 1993) en los que la especie está presente (Muy Ampli-MA, presente en seis o siete ámbitos; Amplia-A, presente en cuatro a cinco ámbitos; Restringida-R, presente en dos a tres ámbitos; Muy Restringida-MR, cuando se encuentra sólo en Los Andes; Endémica; cuya distribución se restringe exclusivamente a Venezuela).
- **Tipos de interés.** Categorías de uso y/o importancia de la especie (AL-alimenticio; CI-cinegético; CO-conservación; EC-económico; EL-ecológico; ES-escénico; SA-sanitario).
- **Hábitat en el Ramal de Calderas.** Tipos de hábitat donde las especies fueron registradas durante esta evaluación: SSC-Selvas semicaducifolias, SI-Selvas intervenidas con bosque de café, SN-Selvas nubladas, BG-bosque de galería.
- **Gremios tróficos.** Grupos tróficos de cada especie (AN-animalívoros, CA-carnívoros, FO-folívoros, FR-frugívoros, GR-granívoros, HE-herbívoros, HM-hematófagos, IN-insectívoros, NE-nectarívoros, PO-polinívoros, OM-omnívoros).
- **Estado de conservación.** Categorías de conservación asignadas a cada especie de mamíferos en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Ojasti y Lacabana 2008).

- **CITES 2008.** Apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2008), en el cual se encuentra incluida la especie. Apéndice I: incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. Apéndice II: incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación, a menos que el comercio de dichas especies este sujeto a una reglamentación estricta.
- **Peligro de extinción.** Se indica si la especie, debido a la drástica disminución de sus poblaciones en Venezuela, es considerada en peligro de extinción según la gaceta oficial de la República de Venezuela N° 296.504 (República de Venezuela 1996a).

Para estimar la representatividad de este muestreo, se construyeron curvas de acumulación de especies en función del número de especies registradas (sin incluir las entrevistas), en cada una de las de noches de muestreo, mediante el programa EstimateS (Colwell 2005). Este programa calcula una curva de rarefacción de especies y estima las especies probables en el área con ayuda de estimadores no paramétricos (Chao2 y Jackknife), que permiten establecer, tanto el momento en el que el muestreo se completa, como una predicción del número total de especies de mamíferos de la región, mediante la comparación de los datos empíricos con los intervalos de confianza de los estimadores (Colwell y Coddington 1994).

Tabla 7.2. Número de taxa por orden registradas en Venezuela (1 - Ochoa y Aguilera 2003), para los Andes de Venezuela (2 - Soriano *et al.* 1999) y en el Sector Calderas (3 este estudio). Todas con modificaciones según Wilson y Reeder (2005).

ORDEN	FAMILIAS			GÉNEROS			ESPECIES		
	Venezuela	Los Andes	Calderas	Venezuela	Los Andes	Calderas	Venezuela	Los Andes	Calderas
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
DIDELPHIMORPHIA	1	1	1	11	9	8	30	14	9
PAUCITUBERCULATA	1	1		1	1		1	1	
SIRENIA	1			1			1		
CINGULATA	1	1	1	3	2	1	6	2	1
PILOSA	4	3	3	5	3	3	8	3	3
PRIMATES	4	2	1	10	2	1	14	2	1
RODENTIA	9	8	6	43	27	14	94	39	16
LAGOMORPHA	1	1		1	1		3	1	
SORICOMORPHA	1	1		1	1		2	2	
CHIROPTERA	9	6	3	63	36	18	162	74	31
CARNIVORA	6	6	6	18	13	13	22	14	14
PERISSODACTYLA	1			1			1		
ARTIODACTYLA	2	2	1	4	3	1	6	3	1
CETACEA	5			18	2		25	2	
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>180</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>375</b>	<b>157</b>	<b>76</b>

## RESULTADOS

### Composición y riqueza de especies

Se registraron 74 especies de mamíferos agrupadas en siete órdenes, 21 familias y 58 géneros (Apéndice 12). Los registros probados de presencia arrojan 58 especies, de las cuales 49 fueron colectadas mediante trampas y mallas (Didelphimorphia 7 sp., Chiroptera 30 sp., Carnívora 1 sp., Rodentia 11 sp.). Las nueve especies restantes se registraron por avistamientos o por detección de rastros, huellas o heces (Didelphimorphia 1 sp., Cingulata 1 sp., Pilosa 1 sp., Carnívora 4 sp., Rodentia 2 sp.). Al menos 16 especies son consideradas de presencia probable, a partir de referencias confiables mediante entrevistas a los habitantes locales (Didelphimorphia 1 sp., Pilosa 2 sp., Rodentia 3 sp., Carnívora 9 sp., Artiodactyla 1 sp.), cuyas descripciones precisas confieren un amplio margen de certidumbre.

En la Tabla 7.2 se indica el número de familias, géneros y especies correspondientes a cada orden en Venezuela (Ochoa y Aguilera 2003), los Andes de Venezuela (Soriano *et al.* 1999) y el Ramal de Calderas (este estudio).

Durante este RAP se capturaron 96 individuos de 19 especies de mamíferos no voladores (terrestres, arborícolas y acuáticos), pertenecientes a tres órdenes y cuatro familias (Tabla 7.3). En el Área Focal 1 fueron capturados con trampas 51 individuos de 14 especies, con un éxito de captura de 2 ind/100 trampas-noche, siendo el ratón mochilero (*Heteromys anomalus*), el faro (*Didelphis marsupialis*) y la rata parda

Tabla 7.3. Frecuencias de captura de las especies de mamíferos terrestres y arborícolas capturadas en dos áreas focales durante el RAP Ramal de Calderas 2008 (F: número de individuos; FR: frecuencia relativa). \* Individuos no colectados con trampas.

TAXA	Áreas Focales			
	AF 1		AF 2	
	n	FR	n	FR
<b>Familia Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupialis</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	10	0.2		
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	1	0.02		
<i>Micoureus demerarae</i> (Thomas, 1905)			3	0.07
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)				
<i>Gracilinanus marica</i> (Thomas, 1898)	1*			
<i>Marmosops fuscatus</i> (Thomas, 1896)	1	0.02		
<i>Monodelphis palliolata</i> (Osgood, 1914)	2	0.04		
<b>Familia Mustelidae</b>				
<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)			1	0.02
<b>Familia Heteromyidae</b>				
<i>Heteromys anomalus</i> (Thompson, 1815)	12	0.24		
<b>Familia Cricetidae</b>				
<i>Aepeomys lugens</i> (Thomas, 1896)			1	0.02
<i>Ichthyomys hydrobates</i> (Winge 1891)	2 (1*)	0.02		
<i>Melanomys caliginosus</i> (Tomes 1860)	7	0.14		
<i>Microryzomys minutus</i> (Tomes 1860)	1	0.02		
<i>Neacomys tenuipes</i> Thomas, 1900	4	0.08		
<i>Nectomys rattus</i> (Pelzeln, 1883)	4	0.08		
<i>Nepheleomys meridensis</i> Thomas, 1894	2	0.04	38	0.88
<i>Oecomys flavicans</i> (Thomas 1894)	2	0.04		
<i>Rhipidomys couesi</i> (Allen y Chapman 1893)	1	0.02		
<i>Transandinomys talamancae</i> J.A. Allen, 1891	3	0.06		
<b>Total individuos</b>	51	1	43	1

(*Melanomys caliginosus*), las especies con mayor número de capturas. Adicionalmente, fue capturado un individuo de la rata de agua andina (*Ichthyomys hydrobates*) en una red de ahorque utilizada para muestreo de peces, colocada en medio de la quebrada La Bellaca. También se registró la presencia de una comadreja ratona (*Gracilinanus marica*) que se encontró muerta en uno de nuestros transectos. En el Área Focal 2, se recolectaron 43 individuos pertenecientes a cuatro especies, con un éxito de captura de 9 ind/100 trampas-noche, donde la rata montañera andina (*Nepheleomys meridensis*) fue la especie más representativa en esta área. En el Área Focal 3 sólo se realizaron observaciones y se colocaron redes para mamíferos no voladores.

Con respecto a los mamíferos voladores (murciélagos), fueron capturados 518 ejemplares, correspondiente a 30 especies de tres familias (Tabla 7.4). La familia Phyllostomidae fue la más representativa con el 97,4% de las especies capturadas.

El mayor éxito de captura se obtuvo en los bosques de café del Área Focal 3, con 6,7 ind/horas/malla, para un total de 180 individuos de 20 especies, siendo *Carollia brevicauda* y *Sturnira lilium* las especies mejor representadas. El Área Focal 1 la riqueza fue mayor (27 sp.), a pesar de tener el menor éxito de captura (1,69 ind/horas/malla), siendo de nuevo *Carollia brevicauda* la más abundante con 67 individuos capturados, seguida por *Artibeus lituratus* y *Sturnira oporaphilum* con 43 individuos cada uno. En el Área Focal 2 se halló la menor riqueza de especies (8 sp.), pero el éxito de captura fue mayor que en AF1 (1,51 ind/horas/malla). En ambas, *Carollia brevicauda* fue la especie más abundante con 23 individuos colectados.

La figura 7.1 muestra las curvas de acumulación de especies y de rarefacción con sus intervalos de confianza, así como los estimadores (Chao 2 y Jack knife) para los datos unificados de las tres áreas focales. La figura 7.2 muestra las curvas de rarefacción y el número acumulado de especies registradas para cada una de las tres áreas focales (AF). En ambas figuras se aprecia que la pendiente de todas las curvas aún es elevada y dista mucho de llegar a su fase asintótica, en especial las AF1 y AF3 (Figura 7.2). Estos resultados sugieren que, para tener un mejor panorama de la diversidad del área, son necesarios más muestreos.

**Aspectos biogeográficos**

Aunque la mayoría las especies registradas en esta evaluación han sido previamente referidas para los Andes de Venezuela (Handley 1976, Linares 1998, Soriano *et al.* 1999), el perro de monte (*Speothos venaticus*) constituiría un nuevo registro para los Andes; sin embargo, esta afirmación es prematura puesto que aún no tenemos registros comprobados de esta especie.

Tres de las especies (*Gracilinanus marica*, *Chrotopterus auritus* y *Oecomys flavicans*) serían los primeros registros para la vertiente llanera de los Andes de Venezuela. A su vez, 18 especies (Apéndice 13) serían nuevos registros para el Estado Barinas (Handley 1976, Linares 1998, Soriano *et al.* 1999). De acuerdo a los patrones de distribución de los mamíferos en Venezuela, el 70,8 % de las especies registradas para el Ramal de Calderas muestran una distribución Muy Amplia (n=32) o

Amplia (n=18) (ver Apéndice 13). Con respecto a las demás especies, 15 presentan una distribución restringida (R -presen-tes únicamente en dos o tres bioregiones); cuatro son de dis-tribución muy restringida (MR - *Didelphis pernigra*, *Nasuella*

*olivacea*, *Aepeomys lugens*, *Ichthyomys hydrobates*) y sólo han sido registradas para los Andes, y una endémica de la Cordillera de Mérida, la rata montañera andina (*Nephelomys meridensis*).

Tabla 7.4. Frecuencias de captura (FR) y número de ejemplares (n) preservados de las especies de mamíferos voladores capturados en mallas durante el RAP Calderas 2008

TAXA	Áreas Focales					
	AF 1		AF 2		AF 3	
	n	FR	n	FR	n	FR
<b>Familia Mormoopidae</b>						
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	7	0.024			1	0.006
<b>Familia Phyllostomidae</b>						
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	2	0.007			2	0.011
<i>Anoura cultrata</i> Handley 1960	5	0.017	2	0.041	6	0.034
<i>Anoura luismanueli</i> Molinari, 1994					1	0.006
<i>Artibeus amplus</i> Handley, 1987	6	0.021				
<i>Artibeus glaucus</i> Thomas, 1893	1	0.003				
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	15	0.052			3	0.017
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	43	0.149			6	0.033
<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller 1902)	7	0.024			12	0.067
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	67	0.232	23	0.469	28	0.156
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	17	0.059			21	0.117
<i>Chiroderma salvini</i> Dobson 1878	1	0.003				
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	2	0.007				
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	0.003	2	0.041		
<i>Enchisthenes hartii</i> Thomas, 1892	2	0.007			2	0.011
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	1	0.003			12	0.067
<i>Lonchophylla robusta</i> Miller 1912	1	0.003			4	0.022
<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	6	0.021				
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)			1	0.02		
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	1	0.003			1	0.006
<i>Platyrrhinus albericoi</i> Velazco 2005					2	0.011
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	5	0.017			10	0.056
<i>Platyrrhinus umbratus</i> (Lyon 1902)	12	0.042	3	0.061	15	0.083
<i>Sturnira erythromos</i> (Tschudi 1844)	4	0.014	4	0.082	8	0.044
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	25	0.087	5	0.102	27	0.15
<i>Sturnira oporaphilum</i> (Tschudi 1844)	43	0.149	9	0.184	18	0.1
<i>Vampyressa thuyone</i> Thomas, 1909	7	0.024				
<b>Familia Vespertilionidae</b>						
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	6	0.021			1	0.006
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny 1847)	1	0.003				
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	1	0.003				
<b>Total individuos</b>	<b>289</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	<b>1</b>	<b>180</b>	<b>1</b>

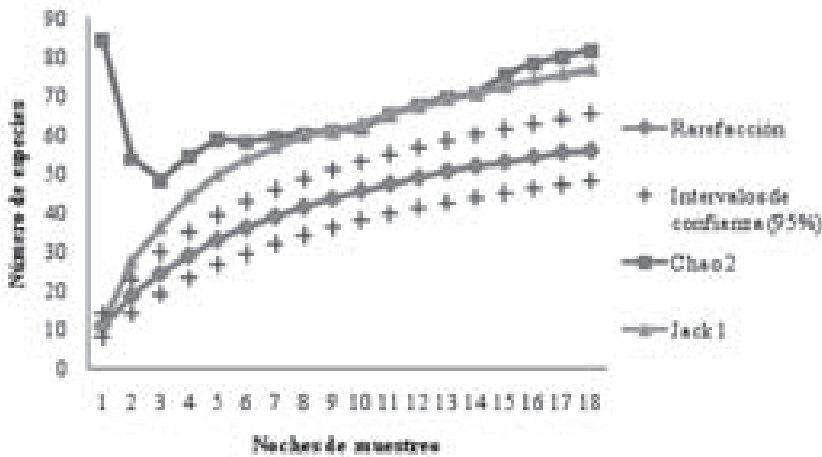


Figura 7.1. Curvas de rarefacción, número acumulado de especies de mamíferos y estimadores. Los datos incluyen todas las especies registradas en las tres áreas focales del estudio.

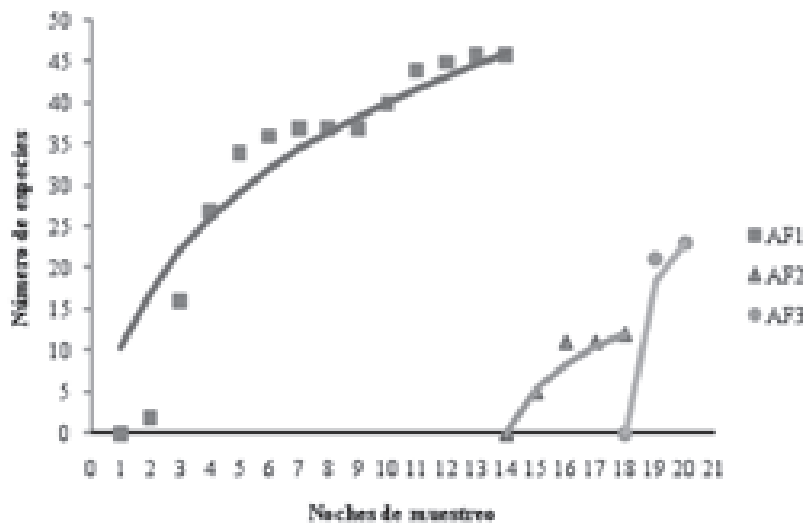


Figura 7.2. Curvas de rarefacción (línea continua) y número acumulado de especies de mamíferos (marcadores puntuales). Los datos incluyen las especies registradas en cada una de las áreas focales (AF).

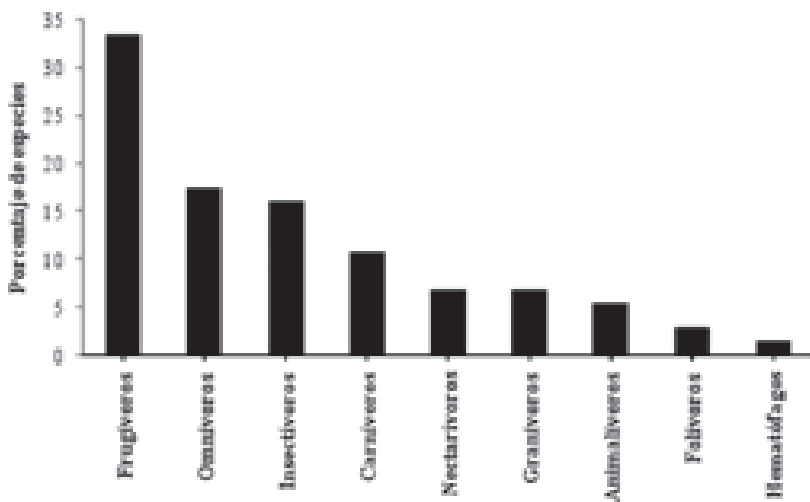


Figura 7.3. Porcentaje de las especies de mamíferos registradas en el Ramal de Calderas, de acuerdo al gremio trófico predominante.

### Aspectos ecológicos

#### Uso del hábitat

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta evaluación, se registraron 36 especies en la selva semicaducifolia (AF1), 13 especies en la selva nublada (AF 2) y 36 especies en la selva intervenida con plantación de café, en éste último hábitat discriminamos los bosques de café estudiados en el area AF1 con 31 especies y los del AF3 con 22 especies.

En cuanto a los mamíferos no voladores, la mayor riqueza se presenta en la selva intervenida con diez especies (cinco marsupiales y cinco roedores), seguida por la selva semicaducifolia con nueve especies (dos marsupiales y siete roedores); en la selva nublada sólo se capturaron cuatro especies (un marsupial, un carnívoro y dos roedores). Sólo tres especies fueron compartidas entre la selva intervenida y la semicaducifolia, pero ninguna con la selva nublada.

Con respecto a los murciélagos, se observó la mayor riqueza tanto en la selva intervenida (23 sp.) como en la selva semicaducifolia (23 sp.) y la menor en la selva nublada (8 sp.). Diecisiete especies fueron compartidas entre la selva intervenida y la semicaducifolia, mientras que seis especies son compartidas con las selvas nubladas. Esto demuestra la tendencia esperada ya que la selva intervenida fue originalmente una selva semicaducifolia y aún conserva algunos de sus componentes originales.

#### Estructura trófica

Para el análisis de la estructura trófica (Figura 7.3) se consideró el recurso predominantemente utilizado por las especies, aunque en la matriz de atributos (Apéndice 13) se indican los demás rubros involucrados temporal o permanentemente en las dietas de cada una.

El gremio más diverso corresponde a los frugívoros con 25 especies, quienes incluyen esporádicamente en su dieta otros rubros tales como insectos, semillas y hojas, entre otros. Este grupo es dominado por el orden Chiroptera (17 sp.) del cual 15 de sus especies pertenecen a la familia Phyllostomidae. Este grupo de murciélagos frugívoros revisten gran importancia para los ecosistemas, ya que son dispersores de semillas y por ende, participan en el establecimiento de plantas pioneras en áreas intervenidas. El segundo gremio en importancia es el de los omnívoros, con 13 especies, dominado por el orden Carnívora



con cinco especies (*Cerdocyon thous*, *Conepatus semistriatus*, *Nasuella olivacea*, *Potos flavus* y *Tremarctos ornatus*), así como el orden Rodentia con cinco especies (*Heteromys anomalus*, *Microryzomys minutus*, *Nectomys rattus*, *Nephelomys meridensis*, *Rhipidomys couesi*). Los insectívoros ocupan el tercer puesto en importancia numérica con 12 especies. Seis de ellas incluyen en su dieta otros rubros tales como frutas y pequeños vertebrados e invertebrados. Los estrictamente insectívoros corresponden a las familias Vespertilionidae (3 sp.), Mormopidae (1 sp.) y Cricetidae (1 sp.). Los siguientes grupos predominantes son los carnívoros (8 sp.) y el grupo nectarívoro-polinívoros (5 sp.) representado principalmente por miembros del orden Chiroptera, familia Phyllostomidae, subfamilia Glossophaginae. Al igual que los frugívoros, el grupo nectarívoro-polinívoros es muy relevante a nivel ecológico, debido a su capacidad polinizadora de muchas plantas cuya reproducción sexual podría depender de estos mamíferos.

Las especies restantes corresponden a gremios con una contribución inferior al 7% que, en conjunto, comprenden el 15,8% del total. Se agrupan de acuerdo a la predominancia de su dieta en: granívoros (5 sp.), animalívoros (4 sp.), folívoros (2 sp.), y hematófagos (1 sp.).

## CONSERVACIÓN

De acuerdo a las especies consideradas por la UICN en alguna de las categorías de amenaza, el oso de anteojos u oso frontino (*Tremarctos ornatus*) es la única que aparece en los registros, la cual es catalogada como "Vulnerable". No obstante, si se considera la información del Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Ojasti y Lacabana 2008), seis especies registradas en esta evaluación se encuentra bajo alguna de sus categorías de amenaza (Tabla 7.5), en el cual el oso frontino ha sido clasificado como especie "En Peligro", otras cuatro como "Vulnerables" (*Speothos venaticus*, *Leopardus* sp., *Lontra longicaudis*, *Sphiggurus pruinus*) y dos en la categoría "Casi Amenazado" (*Ichthyomys hydrobates*, *Lonchophylla robusta*). Las categorías empleadas se refieren a la condición actual de la especie en Venezuela, lo cual no significa necesariamente que esa sea la condición particular de las poblaciones presentes en el Ramal de Calderas, así como el caso de las restantes especies no incluidas en esta lista. De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES (CITES 2008) sólo cinco especies de las antes mencionadas se encuentran incluidas en algunos de los apéndices: el perro de monte (*Speothos venaticus*), el puma (*Puma concolor*), el tigrillo (*Leopardus* sp.), el perro de agua (*Lontra longicaudis*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). Adicionalmente, en el Apéndice II se lista la pereza de tres dedos (*Bradypus variegatus*), la cual no está considerada en la lista roja nacional de Venezuela.

Tabla 7.5. Mamíferos de Calderas con algún riesgo de extinción según: 1. Rodríguez y Rojas-Suárez (2008) 2. CITES (2008) y 3. República de Venezuela (1996a).

TAXA	ESTADO DE CONSERVACION (1)	CITES (2)	PELIGRO DE EXTINCION (3)
<i>Bradypus variegatus</i>		APEN-DICE II	
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Preocupación Menor		
<i>Artibeus amplus</i>	Datos insuficientes		
<i>Platyrrhinus umbratus</i>	Preocupación Menor		
<i>Speothos venaticus</i>	Vulnerable	APEN-DICE I	SI
<i>Puma concolor</i>	Casi amenazado	APEN-DICE II	
<i>Lontra longicaudis</i>	Vulnerable	APEN-DICE I	SI
<i>Nasuella olivacea</i>	Datos insuficientes		
<i>Tremarctos ornatus</i>	En Peligro	APEN-DICE I	SI
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	Casi amenazado		
<i>Sphiggurus pruinus</i>	Vulnerable		

A nivel nacional y de acuerdo a la Gaceta Oficial de la Republica de Venezuela N° 36.059 del año 1996 (República de Venezuela 1996a), el perro de monte, el perro de agua y el oso de anteojos son considerados en peligro de extinción, por lo cual están bajo protección especial, permaneciendo en veda por tiempo indefinido.

## DISCUSIÓN

Debido a que se trata de una Evaluación Rápida de Biodiversidad con fines de conservación, los registros de campo por 18 días son útiles y satisfactorios pero siempre insuficientes, dada la necesidad de información para un conocimiento más amplio de la diversidad biológica de los bosques que se encuentran en el Ramal de Calderas. No obstante debe resaltarse que cada vez es mas difícil, logística y financieramente llevar a cabo evaluaciones de campo multidisciplinarias por largos periodos de tiempo, de modo que estos estudios son de gran valor y ofrecen resultados en un tiempo y espacio definidos, que como tal son discutidos a continuación.

De acuerdo a los resultados del análisis de las curvas de acumulación de especies, en ninguna de las localidades se registró la totalidad de las especies (Figuras 7.1 y 7.2). Aunque se aprecia una disminución sostenida de la pendiente de la curva

de rarefacción aún no alcanza su asíntota, lo cual indica que durante este muestreo no se registró el total de especies de mamíferos esperados en el área. Igualmente los estimadores (Chao 2 y Jack Knife) refuerzan la afirmación anterior, pues al ubicarse por encima del intervalo de confianza de la rarefacción, predicen que el número esperado de especies para esta área es significativamente mayor que el observado, y estima su riqueza entre 75 y 80 especies. De igual manera, cuando se examina cada una de las áreas focales por separado (Figura 7.2), se observa la misma tendencia, por lo cual sería necesario incrementar el esfuerzo de colecta en cada localidad para obtener los valores reales de riqueza.

En esta región existe una alta riqueza de especies de mamíferos, pues a pesar de lo incompleto de la lista, el número registrado durante este estudio representa el 47,7% del total conocido para este grupo de vertebrados en los Andes de Venezuela (Soriano *et al.* 1999). Chiroptera fue el orden más diverso (30 sp.) seguido por Rodentia y Carnivora, con 16 y 14 especies respectivamente, tendencia general para el Neotrópico, donde las especies más raras fueron difícilmente encontradas.

Llama a la reflexión la ausencia de primates y la mayoría de las personas encuestadas coincidieron en negar su presencia en la región. Dado que éste es un grupo de animales conspicuos, con mayoría de especies diurnas, de hábitos gregarios y vocalizaciones audibles, su presencia sería fácilmente detectada por los campesinos y cazadores. Sin embargo, hasta el momento no podemos explicar a qué se debe su ausencia.

La presencia del ratón acuático (*Ichthyomys hidrobates*) y del perrito de agua (*Chironectes minimus*) parece ser indicadora de la buena calidad de los cuerpos de agua dado que sus hábitos alimenticios se centran en invertebrados acuáticos y peces, precisamente los primeros en desaparecer por la acción contaminante de pesticidas y agroquímicos; entonces, la presencia y abundancia de estas especies son una clara indicación de la buena calidad de estos ambientes acuáticos.

Al comparar las especies registradas en este RAP con la lista de especies de los Andes de Venezuela referidos para las unidades ecológicas estudiadas (Soriano *et al.* 1999), se pueden mencionar varios aspectos. En primer lugar la ausencia de murciélagos insectívoros de la familia Molossidae (no registrados en este estudio), no refleja su verdadera abundancia en la región, ya que muchos de estos murciélagos insectívoros vuelan principalmente en sitios abiertos o por encima del dosel, por lo tanto serían difícilmente registrados con el método de captura empleado (redes de niebla a nivel del suelo). Para obtener una adecuada representación de los molósidos sería necesario emplear métodos alternativos de muestreo, tales como armas de fuego, búsqueda activa de refugios diurnos y/o equipos de detección de ultrasonidos (Simmons y Voss 1998). También es posible que los murciélagos de la familia Vespertilionidae y de las subfamilias Glossophaginae y Desmodontinae no estén suficientemente representados en este estudio, debido a que las especies faltantes son poco frecuentes, por lo que sería necesario incrementar el esfuerzo de muestreo para registrar su presencia.

Con relación a los murciélagos como indicadores de la calidad ambiental se apreció, por una parte gran abundancia de frugívoros de las subfamilias Stenodermatinae y Carolliinae, de quienes es sabido se benefician de la presencia de plantas pioneras, características de selvas en primeros estadios de sucesión secundaria, pues estos murciélagos son los dispersores de sus semillas (Soriano y Ochoa 2001). Por otra parte, se evidenció una baja representación de murciélagos de la subfamilia Phyllostominae cuya disminución ha sido referida como una señal de baja calidad ambiental, cuando el bosque ha sido alterado por intervención forestal (Fenton *et al.* 1992, Soriano *et al.* 1999, Soriano y Ochoa 2001). Estos hechos refuerzan la idea que estos bosques han sido alterados por acciones antrópicas no contaminantes, tales como extracción de madera.

Los bosques de la zona deben ser conservados ya que albergan, por lo menos, una especie en peligro de extinción, cuatro especies vulnerables y una especie de ratón endémica de los Andes de Venezuela (*Nephelomys meridensis*). Es probable que al incrementar el esfuerzo de muestreo se encuentre un mayor número de especies endémicas, tales como *Gracilinanus dryas*, *Cryptotis meridensis*, *Thomasomys vestitus* y *Mazama bricenii*. Estos ecosistemas aún parecen albergar una elevada riqueza de especies de primordial importancia para su funcionamiento. Dada su ubicación estratégica entre dos parques nacionales, el Ramal de Calderas podría ser propuesto como un corredor entre los parques Guaramacal y Sierra Nevada, protegiendo así el hábitat de poblaciones de varias especies amenazadas, endémicas y de extraordinaria importancia como el emblemático oso andino.

De los tres ecosistemas estudiados en este RAP en las tres áreas focales establecidas, llama la atención la selva semicaducifolia, la cual ha sido referida como la unidad ecológica que posee la mayor riqueza de mamíferos en los Andes de Venezuela (Soriano *et al.* 1999), hecho confirmado en este RAP. Además de encontrar en ella el mayor número de endemismos de mamíferos, se percibe sobre este ecosistema el mayor grado de amenaza por su escasa representación en el sistema de áreas protegidas y por la severa transformación de en áreas agrícolas y urbanas, al ubicarse en pisos altitudinales propios para el cultivo del café, por lo cual ha sido llamada la franja cafetalera. De igual manera, es el asiento de las principales poblaciones de la región (Soriano *et al.* 1999, Ataroff y Sarmiento 2003).

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se recomienda el mantenimiento y conservación de los bosques del Ramal de Calderas como hábitat de mamíferos amenazados, o de distribución exclusiva de los Andes de Venezuela.
- Se recomienda fomentar el conocimiento y divulgar la importancia de las especies menos vistosas de mamíferos como organismos clave en el mantenimiento del equilibrio natural, verdaderos prestadores de servicios

ambientales vitales para el hombre (dispersión de semillas, polinización, entre otras).

- Tres de los mamíferos habitantes del Ramal de Calderas podrían ser suficientemente carismáticos como para ser objeto de conservación: el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el puma (*Puma concolor*) y alguna de las especies de venado matacán (*Mazama* sp.).

Es importante destacar que cualquier plan de conservación debe involucrar a los pobladores locales ya que ellos son los que directamente pueden llevar adelante las su implementación. Estos planes con los pobladores locales, ya han sido iniciados por Conservación Internacional y sus aliados locales (Fundatadi, ULA, PAT, CIARA, UNELLEZ, Aromas de Calderas, CoP, Audubon). Se recomienda apoyar siguientes etapas del curso de formación de guías de naturaleza y observadores de aves y la actividad de turismo rural comunitario y uso sostenible de recursos a través de sus cooperativas locales Boca e Monte y Aromas de Calderas, así como apoyar económicamente a los productores de café de sombra para garantizar calidad del producto, el bienestar humano y la preservación del patrimonio natural y cultural del Ramal de Calderas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ataroff, M. y L. Sarmiento 2003. Diversidad en Los Andes de Venezuela. I Mapa de Unidades Ecológicas del Estado Mérida. CD-ROM, Ediciones Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Castaño, J. H. 2009. Murciélagos frugívoros y plantas quiproterocoras: descubriendo la estructura de sus interacciones mutualistas en una selva semicaducifolia. Trabajo de Grado de Maestría. Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida.
- Colwell, R.K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared from samples. University of Connecticut, USA.
- Colwell, R.K., y J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B - Biological Sciences 345:101-118.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2008. Appendices I, II and III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. [en línea]. Disponible en <www.cites.org>
- Fenton, M. B., L. A. Charya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriman, M. K. Obrist, D. M. Syme y B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. Biotropica 24 (3): 440-446.
- Gardner, A.L. 2007. Mammals of South America. Vol 1. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Handley, C. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series 20 (5):1-91.
- Linare, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas.
- Ochoa, J. y M. Aguilera. 2003. Mamíferos. En: Aguilera, M., A. Azocar y E. González-Jiménez (eds.). Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar - Ministerio de Ciencias y Tecnología - FONACIT, Caracas. Pp. 650-672.
- Ojasti, J. y P. Lacabana. 2008. En. Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 65-116.
- PDVSA. 1993. Imagen Atlas de Venezuela: una visión espacial. Petróleos de Venezuela S.A. Caracas.
- Simmons, N. B. y R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History 237:1-219.
- Soriano, P., A. Díaz de Pascual, J. Ochoa y M. Aguilera. 1999. Biogeographic analysis of the mammal communities in the Venezuelan Andes. Interciencia 24 (1): 17-25.
- Soriano, P. J. y J. Ochoa. 2001. Consequences of timber exploitation for bat communities in tropical America. En: R. Fimbel, A. Grajal & J. Robinson (eds.). The cutting edge: conserving wildlife in logged tropical forests. Columbia University Press, New York. Pp. 153-166.
- Venezuela, República de. 1996a. "Especies en Peligro de Extinción". Decreto N° 1486 de fecha 11 de septiembre de 1996. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 296.504 de fecha 10 de octubre de 1996.
- Weksler, M., A. Percequillo y R. Voss. 2006. Ten New Genera of oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). American Museum Novitates 3537: 1-29.
- Wilson, D. y D. Reeder. 2005. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.