



ISSN: 1390-3004

*Boletín Técnico 11,  
Serie Zoológica 8-9*



Una Publicación Científica del  
Departamento de Ciencias de la Vida,  
Carrera de Ciencias Agropecuarias  
IASA I

Escuela Politécnica del Ejército,  
Vicerrectorado de Investigación  
y Vinculación con la  
Comunidad.

Sangolquí - Ecuador  
Mayo 2013

**Boletín Técnico 11, Serie Zoológica 8-9**  
**Publicación Científica del Departamento de Ciencias de la**  
**Vida, Carrera de Ciencias Agropecuarias, IASA I**  
**Escuela Politécnica del Ejército**  
**(ESPE)**

Av. El Progreso s/n, Apartado Postal: 171-5-231-B, Sangolquí – Ecuador.

**Abreviación: Bol. Téc. 11,, Serie Zoológica: 8-9**

ISSN: 1390-3004

---

---

**Editor:**

**Wilmer E. Pozo R.,**

Laboratorio de Zoología & Museo de Investigaciones Zoológicas (MIZI), Departamento de Ciencias de la Vida, ESPE

---

---

**Consejo Editorial:**

**Anthony Di Fiore,**  
*Department of Anthropology,*  
*University of Texas at Austin, USA*

**Armando Castellanos,**  
*Andean Bear Foundation, Quito*

**Cristopher Canaday,**  
*Fundación Omaere, Puyo*

**Denis Yioulatos,**  
*Department of Zoology,*  
*University of Thessaloniki, Grecia*

**Diego G. Tirira,**  
*Fundación Mamíferos y Conservación, Quito*

**Fabián Bersosa V.,**  
*Universidad Politécnica Salesiana, Quito*

**Jaime Villacís B.,**  
*Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias,*  
*Departamento de Ciencias de la Vida,*  
*ESPE, Sangolquí*

**Mario H. Yañez-Muñoz,**  
*Museo de Zoología (QCAZ), Escuela de Ciencias Biológicas,*  
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito*

**Miguel Pinto,**  
*Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, USA*

**Diseño de la Portada:**

Wilmer E. Pozo R.

**Fotografía de la Portada:**

*Eciton burchellii*, autor: Kuai Shen.  
Amazonia ecuatoriana

**Impresión:**

EDI-ESPE

HECHO EN ECUADOR

Aceptamos canje con publicaciones similares.

## NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN BOLETÍN TÉCNICO, SERIE ZOOLOGICA

---

### Características del Artículo

Los artículos provendrán de datos originales obtenidos por los autores, es responsabilidad de los autores el uso de datos de terceros. Ningún escrito debe haber sido publicado con anterioridad ni deberá publicarse en otras revistas. Los temas pertenecerán a las siguientes áreas: Fisiología Animal, Veterinaria, Zootecnia, Zoología Aplicada, Conservación Animal, Zoogeografía, Etología, Ecología Animal y Taxonomía Animal. Pueden ser considerados también artículos sobre control biológico de plagas animales (insectos, arácnidos, nematodos, entre otros).

### Secciones del Artículo

Título, Autor(es), Afiliación Institucional, Resumen, Palabras clave, Abstract, Key words, Introducción (que incluirá el objetivo descrito en un texto sin separación), Metodología (que incluirá el uso de materiales redactados en un texto y no una lista de ellos), Resultados y Discusión, Agradecimientos, y Bibliografía.

### Formato de los manuscritos

Idioma: Español/Inglés.

Tipo de letra: Book Antiqua.

Tamaño de Papel: B5

Título: con una extensión máxima de 20 palabras. Tamaño de letra (TL) 16, solo la primera palabra, los nombres propios y/o taxonómicos, excepto el específico, con mayúscula.

Autor o Autores: Primer Nombre, Inicial de Segundo Nombre, Apellido, Inicial de Segundo Apellido. Negrita. Centrado. TL 12.

Afiliación institucional: Área de trabajo. Institución. Ciudad-País. Cuenta electrónica. Si los autores representan a diferentes instituciones indicar con un numeral. Cursivas, excepto el E-mail. Centrado. TL 9

Resumen con una extensión máxima de 200 palabras. Palabras clave, mínimo 5 máximo 10. No repita como palabras clave a palabras ya usadas en el título. Abstract y Key words son su traducción al inglés.

Títulos de los capítulos en mayúsculas, negrita y centrados. TL 12.

Texto normal, TL 10 si requiere un subtítulo van en el mismo párrafo con negrita, formato título y separado del texto por punto y raya.

Titule todas las tablas al inicio y las figuras a su final. TL 9; se llamarán tablas también a los cuadros, y figuras a gráficos, fotos y mapas. Use Times New Roman y TL 9 en diseño de tablas y figuras.

Ordene, las citas que se incluyan en el texto, en forma cronológica, use el orden alfabético solo si las citas pertenecen al mismo año, ejemplo: ....(Morris, 1991; Defler *et al.*, 2001; Pozo, 2001)....

Se prefieren referencias que provengan de artículo publicados en revistas científicas indexadas (ISSN), libros reconocidos (ISBN), o tesis de Doctorado o Maestría. Las referencias deben ordenarse alfabéticamente. Use formato, párrafo, sangría especial, francesa. TL 10. Referencias provenientes de Memorias o Resúmenes de Congresos no indexados e impaginados no serán válidos. Ríjase estrictamente a los siguientes ejemplos de bibliografía.

Artículo científico:

**Defler, T.R., M.L. Bueno & J. Hernández-Camacho.** 2001. Taxonomic status of *Aotus herkhovitzii*: Its relationship to *Aotus lemurinus lemurinus*. *Neotropical Primates* 9(2): 37-52.

Libro completo:

**Morris, D.** 1991. *El arte de observar el comportamiento animal*. Plaza & Janés Editores, S.A., Colección Materia Viva. Barcelona.

Tesis:

**Pozo R., W.E.** 2001. *Composición social y costumbres alimenticias del mono araña oriental (Ateles belzebuth belzebuth) en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador*. Tesis de Doctorado. Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas, Escuela de Biología Universidad Central del Ecuador. Quito.

Capítulo en un libro:

**Almendáriz, A. & J.L. Carr.** 1992. Herpetofauna of Machalilla. Pp. 41-42. In: T.A. Parker & J.L. Carr (Ed.). *Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador*. Conservation International. RAP Working Papers 2. Washington, DC.

Artículo bajado del Internet:

**Di Fiore, A.** 2003. Ecology of *Lagothrix lagotrichia*. In: Proyecto Primates Ecuador. Web site. [www.nyu.edu/projects/difiore/Yasuni](http://www.nyu.edu/projects/difiore/Yasuni). Consultado: 2004.

### Envío para su revisión

Los escritos deben enviarse impresos por duplicado, ya que su revisión es por pares, y una copia electrónica en CD, Word 2007 o inferior. Además se enviará una carta aceptando las condiciones de publicación. Favor remitir los trabajos a:

Dr. Wilmer E. Pozo R.,  
EDITOR Serie Zoológica  
Dpto. Ciencias de la Vida,  
Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA I),  
Escuela Politécnica del Ejército,  
PO Box 171-5-231-B, Sangolquí - Ecuador.  
Se imprimieron  
500 ejemplares

**CONTENIDO:**

- Chiroptera of Junín, with the first record of *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) for the Province of Imbabura – Ecuador. **Xavier A. Cueva-A., Wilmer E. Pozo-R., Mika Robert Peck** 1-15.
- Clasificación del género *Reithrodontomys* en el Ecuador y comentarios sobre la alimentación de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en los alrededores de Quito. **Pablo A. Moreno C. & José L. Román C.** 16-23.
- Preferencia de hábitat del mico maicero (*C. capucinus*) en la vereda Guayabal, municipio de el Tambo (Cauca, Colombia). **Marlon J. Burbano D.** 24-35.
- Tráfico de primates nativos en el Ecuador. **Diego G. Tirira** 36-57.
- Uso del estrato vertical por el mono aullador (*Alouatta palliata*) (Primates: Ate-  
lidae) en un bosque subtropical del Noroccidente de Ecuador. **Rodrigo G. Ar-  
cos D., Armando Ruiz A., Marco A. Altamirano B. & Luis Albuja V.** 58-73.
- Monitoreo del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en el bosque nublado de la  
Reserva Natural Chamanapamba. **Carolina P. Reyes Puig & Gorki D. Ríos  
Alvear** 74-90.
- Monitoreo del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en tres áreas de bosque nublado  
en la cuenca alta del Pastaza. **Gorki D. Ríos Alvear<sup>1</sup> & Carolina P. Reyes Puig**  
91-108.
- Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas:  
4. El Museo Nacional de Brasil. **Diego G. Tirira** 109-124.
- Lista actualizada de ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) en las  
Estribaciones Occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, Andes de Ecu-  
ador. **Mario H. Yáñez-Muñoz & E. Patricia Bejarano-Muñoz** 125-150.
- New ant (Hymenoptera: Formicidae) records for Ecuador deposited at the Carl  
Rettenmeyer ant collection in the QCAZ Museum **Fernanda Salazar & David  
A. Donoso** 151-177.



**COBIOFRAG**  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN  
“CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN  
HÁBITATS FRAGMENTADOS”



*Boletín Técnico 11, Serie Zoológica 8-9: 2013*

---

ECUADOR

ISSN: 1390-3004

Indexada en Latindex

Web-site:

[www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistas/E-RevSerZoologica/SerieZoologicaPrincipal.htm](http://www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistas/E-RevSerZoologica/SerieZoologicaPrincipal.htm)

Con el apoyo financiero de:

**COBIOFRAG**

**(Grupo de Investigación para la Conservación de la Biodiversidad en Hábitats Fragmentados)**

**&**

**UGI**

**(Unidad de gestión de la Investigación de la ESPE)**

---



---

## PRESENTACIÓN

Razones logísticas y administrativas impidieron que el año anterior se publique el número 8 de la *Serie Zoológica* que se publica en la *Boletín Técnico* de la Carrera de Ciencias Agropecuarias de la ESPE. Para este año (2013) se ha fusionado los dos números y presentamos ante la comunidad científica ecuatoriana y mundial el *Boletín Técnico 11, Serie Zoológica 8-9*; en este se presentan varios trabajos científicos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, gracias al prestigio ganado por la revista, siguen siendo más del 90% de los autores, afiliados a instituciones ajenas a la ESPE. Deseo expresar mi eterno agradecimiento a: mi amigo, exprofesor y colega, el Dr. Oswaldo Báez Tobar por tomarse la molestia de escribir el editorial, a Lourdes de la Cruz, directora de la UGI, por el apoyo financiero de la impresión de esta Serie, a Paola López y Diana Astudillo de la Revista *E-ciencia* por la divulgación, apoyo y gestión prestados para *Serie Zoológica*, y a los autores de los artículos por seguir confinado en este, su espacio.

**Wilmer E. Pozo R.**  
**Editor *Serie Zoológica***  
**Director COBIOFRAG**

---



---

## EDITORIAL

### EL CONTEXTO DE LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA EN EL ECUADOR

En la Estrategia Global para la Biodiversidad formulada por UICN, PNUMA y WRI se define a la biodiversidad como la totalidad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones. Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992) la biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluido los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

La diversidad genética es la variación de los genes dentro de una especie. La diversidad específica es la riqueza de especies existentes en una región. La diversidad ecosistémica comprende la diversidad de los sistemas ecológicos, es decir las comunidades bióticas y los ecosistemas en su conjunto.

El Ecuador se halla entre los doce países que ostentan la mayor diversidad biológica de la Tierra. En América Latina el Ecuador, Brasil, Colombia, México y Perú son los países de megadiversidad. Según los datos disponibles sobre la flora y la fauna ecuatoriana la biodiversidad de nuestro país es una de las mayores del mundo. Las especies de plantas vasculares de la flora del Ecuador representan el 50 % de flora brasileña y el 10 % de la flora mundial (16 087 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 273 familias, de las cuales 15 308 especies son nativas, y 4 173 son endémicas del Ecuador).

La diversidad de vertebrados es igualmente alta, se han registrado 2 794 especies, lo que representa el 11, 47 % de los vertebrados del mundo. La avifauna ecuatoriana con 1 600 especies testimonia la riqueza biológica del país, pues en toda América del Sur habitan 3 500 especies de aves.

La diversidad biológica del Ecuador actual es el resultado de la confluencia de factores geológicos, geográficos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, evolutivos y ecológicos. Por la ubicación tropical y andina el Ecuador reúne como ningún otro país sudamericano múltiples condiciones favorables a la diversificación de la vida: la proximidad al océano Pacífico, las corrientes marinas y la fuerte influencia de la hoya amazónica contribuyeron a la formación de un mosaico de paisajes ecológicos con diversos ecosistemas ricos en especies de plantas y animales. La ecología teórica atribuye la elevada diversidad de ecosistemas y de especies a la heterogeneidad espacial, la estabilidad climática, la productividad... entre otras causas.

A todo lo expuesto se debe añadir la historia biogeográfica de América del Sur, territorio que en tiempos remotos formó parte del continente del Sur (Gondwana), más tarde se separó y formó un gran continente-isla cuya biota evolucionó aislada del resto del mundo; luego se unió con Norte América a través del istmo de Panamá, con lo cual recibió el aporte de nuevas especies de plantas y animales provenientes del norte. En el Pleistoceno las glaciaciones y su influencia en las zonas alto-andinas determinaron la formación de los refugios de flora y fauna en las regiones tropicales que se constituyeron centros de especiación como los del Chocó, Napo y otros.

La colonización del territorio actual del Ecuador por especies procedentes de las subregiones Guayano-brasileña, Andino-patagónica, como de Norte y Centro América y El Caribe, enriqueció la composición de la flora y la fauna ecuatorianas; las cuales presentan evidencias de procesos de evolución determinados por el aislamiento geográfico en la Costa, Sierra, Amazonia y Galápagos. En resumen, múltiples causas y factores biogeográficos, evolutivos y ecológicos configuraron la diversidad biológica actual en una infinidad de hábitats de nuestra geografía, lo que constituyó un imponente teatro ecológico para un excepcional drama evolutivo.

La diversidad biológica del Ecuador resume valores tangibles e intangibles que le dan un valor para el desarrollo sostenible del

país. Su conservación se sustenta en razones ecológicas, económicas, éticas, antropológicas, culturales y geopolíticas.

**Razones éticas.** Todas las especies tienen derecho a existir, este es el valor de existencia; para lo cual es necesario mantener los procesos ecológicos y evolutivos que sostienen la vida que se expresa en especies, hábitats y paisajes ecológicos.

**Razones ecológicas.** El mantenimiento del equilibrio ecológico asegura la calidad del ambiente en condiciones aptas para todos los seres vivos y para el ser humano. Esto incluye la estabilidad climática, la provisión de bienes y servicios de la naturaleza, agua, aire, suelo, plantas, animales y sus productos.

**Razones económicas.** La economía de las naciones se sustenta, en gran medida, en el aprovechamiento y transformación de los recursos de la diversidad biológica, para la producción de alimentos, medicinas, entre otros.

**Razones estéticas.** La naturaleza viviente es fuente de valores estéticos. La belleza de las plantas y animales y paisajes naturales es insustituible ya que satisface una necesidad espiritual de los seres humanos.

**Razones geopolíticas.** Países con alta diversidad biológica tienen un valioso recurso de negociación en política internacional. Para eso es necesario conservar los sistemas ecológicos que son los únicos sistemas sustentadores de la vida, son las unidades naturales que permiten la reproducción de la vida y su evolución. Si no se conserva los ecosistemas, no se puede conservar las especies vegetales y animales, ni su diversidad genética.

La diversidad biológica es la mayor riqueza del Ecuador y un recurso verdaderamente estratégico para enfrentar los desafíos de este siglo, porque es un recurso renovable. Aquí radica la importancia de la investigación de la fauna silvestre, pues forma parte de las comunidades ecológicas, por lo tanto su

conservación es fundamental para la conservación la biodiversidad global.

Los artículos que viene publicando la *Serie Zoológica* del *Boletín Técnico* de la Carrera de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Politécnica del Ejército, como los que incluye este número, son una valiosa contribución al conocimiento de la fauna ecuatoriana y un aporte a la construcción de la bases científica para la conservación biológica de la vida silvestre.

**Oswaldo Báez Tobar**  
**Profesor Principal de la Carrera de Ciencias Biológicas y**  
**Ambientales**  
**Universidad Central del Ecuador**

---

*Boletín Técnico 11, Serie Zoológica 8-9: 2013*  
Revista Científica del Centro de Biodiversidad y Grupo de  
Conservación de la Biodiversidad en Hábitats Fragmentados  
Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias,  
Departamento de Ciencias de la Vida,  
Escuela Politécnica del Ejército.  
ISSN: 1390-3004

---

**CONTENIDO**

- Chiroptera of Junín, with the first record of *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) for the Province of Imbabura – Ecuador. **Xavier A. Cueva-A., Wilmer E. Pozo-R., Mika Robert Peck** 1-15.
- Clasificación del género *Reithrodontomys* en el Ecuador y comentarios sobre la alimentación de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en los alrededores de Quito. **Pablo A. Moreno C. & José L. Román C.** 16-23.
- Preferencia de hábitat del mico maicero (*C. capucinus*) en la vereda Guayabal, municipio de el Tambo (Cauca, Colombia). **Marlon J. Burbano D.** 24-35.
- Tráfico de primates nativos en el Ecuador. **Diego G. Tirira** 36-57.
- Uso del estrato vertical por el mono aullador (*Alouatta palliata*) (Primates: Atelidae) en un bosque subtropical del Noroccidente de Ecuador. **Rodrigo G. Arcos D., Armando Ruiz A., Marco A. Altamirano B. & Luis Albuja V.** 58-73.
- Monitoreo del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en el bosque nublado de la Reserva Natural Chamanapamba. **Carolina P. Reyes Puig & Gorki D. Ríos Alvear** 74-90.
- Monitoreo del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en tres áreas de bosque nublado en la cuenca alta del Pastaza. **Gorki D. Ríos Alvear<sup>1</sup> & Carolina P. Reyes Puig** 91-108.
- Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas: 4. El Museo Nacional de Brasil. **Diego G. Tirira** 109-124.
- Lista actualizada de ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) en las Estribaciones Occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, Andes de Ecuador. **Mario H. Yáñez-Muñoz & E. Patricia Bejarano-Muñoz** 125-150.
- New ant (Hymenoptera: Formicidae) records for Ecuador deposited at the Carl Rettenmeyer ant collection in the QCAZ Museum **Fernanda Salazar & David A. Donoso** 151-177.
-

---

## FORMA DE CITAR LOS ARTÍCULOS

Autor (es). Año. Título del artículo. *Bol. Téc.* (Vol), *Ser. Zool.* (No.): pp-pp.

Ej:

**Salazar, F. & David A. Donoso.** 2013. New ant (Hymenoptera: Formicidae) records for Ecuador deposited at the Carl Rettenmeyer ant collection in the QCAZ Museum. *Bol. Téc.*11, *Ser Zool.*8-9: 151-157.

---

---

## ÍNDICE DE AUTORES

<b>AUTOR</b>	<b>PÁG.</b>
Albuja-V., L.	58.
Altamirano B., M.A.	58.
Arcos D., R.G.	58.
Bejarano-M., E.P.	125.
Burbano D., M.J.	24.
Cueva-A., X.A.	1.
Donoso, D.A.	151.
Moreno C., P.A.	16.
Peck, R.M.	1.
Pozo-R., W.E.	1.
Reyes-P., C.P.	74, 91.
Ríos-A., G.D.	74, 91.
Román C., J.L.	16.
Ruiz A., A.	58.
Salazar, F.	151.
Tirira, D.G.	36, 109.
Yáñez-M., M.H.	125.

---



## **Chiroptera of Junín, with the first record of *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) for the Province of Imbabura - Ecuador**

**Xavier A. Cueva-A.<sup>1</sup>, Wilmer E. Pozo-R.<sup>2</sup>, Mika Robert Peck<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> International Earthwatch Climate Change Canopies and Wildlife Project. EarthWatch Europe, 267 Banbury Road, Oxford, OX2 7HT, England.

<sup>2</sup> Museo de Investigaciones Zoológicas (MIZI), Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias (IASA), Departamento de Ciencias de la Vida, ESPE. Avenida Rumiñahui s/n. P.O. Box 231-B. Sangolquí - Ecuador. E-mail: wepozo@espe.edu.ec

<sup>3</sup> JMS Building, University of Sussex, Falmer, Brighton BN1 9QJ, UK

---

### **ABSTRACT**

In this article we describe the bat fauna of the area surrounding the town of Junin in the province of Imbabura, Ecuador. The study site contains remnant Evergreen Lower Montane Forest and Montane Cloud-forest, and constitutes an area of conservation importance in northwestern Ecuador. Thirty eight bats belonging to two families, seven genera and eleven species were captured following a monitoring effort of 108 hours using mist nets distributed across three different forest types. There was no statistical difference in abundance and diversity between the forest types sampled. *Myotis riparius* was the most widespread and abundant species. We report the first record of *Vampyrum spectrum* in the province of Imbabura, and the third record of this species at an altitude higher than 1 300 meters within Ecuadorean cloud-forest. This work extends the current knowledge on chiropteran fauna in the area, which previously consisted of rapid ecological assessment only.

**Key words.-** Bats, Cloud-forest, Diversity, New report.

### **RESUMEN**

**QUIROPTEROFAUNA DE JUNÍN, CON EL PRIMER REGISTRO DE *Vampyrum spectrum* (LINNAEUS, 1758) PARA LA PROVINCIA DE IMBABURA - ECUADOR.** El presente artículo da a conocer la diversidad quiropterológica de la localidad de Junín en la Provincia de Imbabura, Ecuador. El sitio constituye un remanente boscoso de las formaciones Bosque Siempreverde Montano Bajo y Bosque Montano Nublado por lo que se constituye en una importante zona para la conservación biológica en el noroccidente ecuatoriano. Mediante la ayuda de redes de neblina, colocadas en tres tipos de formaciones boscosas, y un esfuerzo de monitoreo de 108 h, se capturaron treinta y ocho murciélagos agrupados en dos familias, siete

géneros y 11 especies. No se encontró diferencias estadísticas en la diversidad y abundancia de quirópteros entre los tipos de bosque estudiados. *Myotis riparius* fue la especie más ampliamente distribuida y abundante. Se reporta por primera ocasión a *Vampyrum spectrum* en la provincia de Imbabura, este es el 3<sup>er</sup> registro para un bosque nublado ecuatoriano a una altitud mayor a 1 300 metros. Se discute la importancia en la conservación de quirópteros de los bosques riparios y se amplía el conocimiento de la fauna de murciélagos para la zona el cual estuvo basado anteriormente en evaluaciones ecológicas rápidas.

**Palabras clave.**- Murciélagos, Bosque nublado, Diversidad, Nuevo reporte.

ISSN 1390-3004

Recibido: 15-11-2011

Aceptado: 05-06-2012

## INTRODUCTION

For more than a decade Junín has faced serious environmental threats, the most serious one has been the pressure of mining companies exploiting copper followed by deforestation and expansion of the agricultural frontier (Ramírez, pers. comm.). The presence of copper mines contrasts with the presence of an extremely diverse forest (Paredes, 2010), part of the Chocó bioregion (biodiversity hotspot), which has not yet been fully studied. The rapid and indiscriminate loss of American forests seriously threatens the persistence of bat populations, with a large percentage of them listed as less common or rare (Tirira, 1998a).

Thanks to their evolutionary adaptations, bats provide several benefits to the ecosystem such as acting as biological controls, pollinators and dispersers of seeds (Tirira, 1998a). Sadly the significance that the only winged mammals had in many ancestral cultures has been lost due to the current lack of knowledge of their ecological importance, but also because of the dissemination of false myths that in many cases unfairly lead to the extermination of several individuals and even entire colonies (Tirira, 1998a).

In the Junín Community Reserve (JCR) there is still no information on the conservation status, demography, genetics, ecology, behaviour or natural history of species of bats. Currently the only information available is based on rapid ecological assessments carried out by mining companies; JCR covers an extension of 1 175 ha and is located 10 km from the town centre (Assendant Copper & Terrambiente, 2005); Additionally, it is surrounded by around 7 000 ha corresponding to the Protected Forest Chontal, which connects with the Cotacachi Cayapas Ecological Reserve. The community has a cabin that provides accommodation for tourists and researchers, which is surrounded by four ha of primary cloud forest. The Junín River goes through a part of this area as well (Ramírez, com. pers.).

This article provides information on the abundance and diversity of chiropterans in JCR with the objective of highlighting the importance of

protected areas for the conservation of endangered species who suffer intense anthropogenic pressure. We also report the presence of *Vampirum spectrum* in the area, which is the first record of this species for the Imbabura Province (Ecuador). This is the largest flying mammal in America.

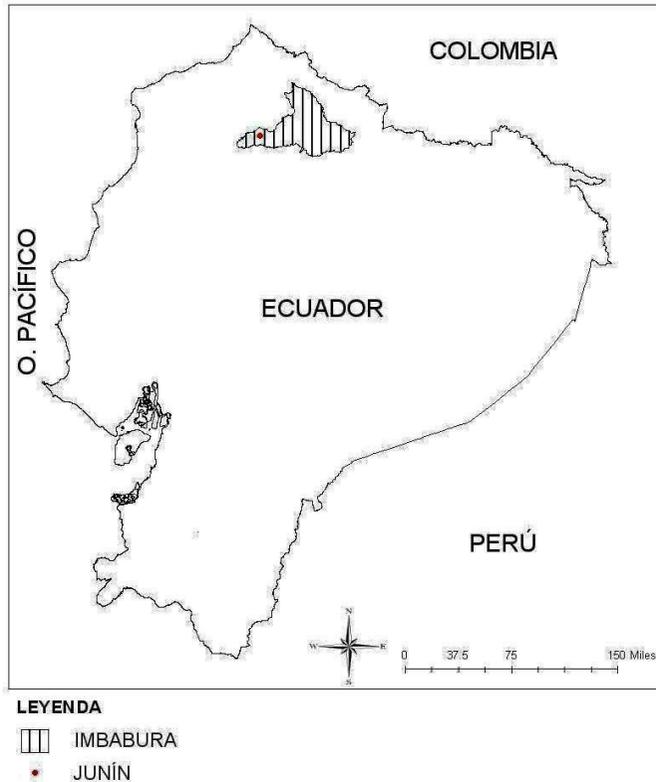


Figure 1: Location of study area in Ecuador.

## METHODS

**Study Area.** - RCJ is located 180 km northwest of Quito. Politically it belongs to Garcia Moreno Parish of Cotacachi City, Imbabura Province (00 ° 16 'N 78 ° 40' W). The community lies in the valley of Intag occupying a space along the foothills of the Andes mountain range in western Toisán within the Chocó bioregion (Figure 1). According to Cañadas (1993) the RCJ corresponds to the Pre-Montane Rain Forest life zone, whose average annual temperature is 14.7 °C (INAMHI, 2005) with rainfall exceeding 3 000 mm per year. RCJ has a humid subtropical climate and shows slopes ranging from moderate to profound. According to the classification of the vegetation for continental Ecuador (Sierra et al., 1999), RCJ is part of the northern region of the western Andes with an Evergreen Montane Forest and Lower Montane Rain vegetation. The most important plant species in the area are: *Triplinervis alchornea* (Euphorbiaceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae) and *Infrafaveolata ocotea* (Lauraceae) (Terrambiente, 2005). The fauna of the western foothills'

forests of the Ecuadorian Andes corresponds to the Western Subtropical Zoogeographic Level (Albuja et al., 1980).

**Sampling of bats.** - In November 2010 we established three sampling points located between 1300 and 1400 metres above sea level (masl). Each point corresponds to a different forest type:

a) Mature Cloud Forest (BNM, which is in relatively good condition. It is crossed by a path of about 2m wide, which allows access to the cabins of the EcoJunín Association. It presents *Faramea* sp. (Rubiaceae) as the most abundant plant species (Mariscal, pers. comm.) b) Riparian Cloud Forest (BNR, corresponding to a remnant of forest crossed by the river Junín. It is going through a process of natural regeneration, where “condorcillo shrubs” (*Piper* sp.) are the most abundant species (Ceron, 2003) and c) Altered Cloud Forest (BNA, small banana-*Musa paradisiaca* plantation - near the huts of the Association EcoJunín adjacent to the forest).

At each sampling point we laid a 200m transect, four mist nets of 2.6m high and 6m long were placed in each transect with 50m of space between them. The nets were active three hours per night, from 06.00 to 21:00 during three days, which accounts to an effort of capture of 12 hours per night for nine nights giving a total sampling effort of 108 h. Each transect covered an area of approximately 1 200 m<sup>2</sup>, covering a total area of 3 600 m<sup>2</sup>.

Most captured individuals were recorded and preliminarily identified in the field and later they were identified in the Zoological Research Museum of the Instituto Agropecuario Superior Andino of the ESPE (MIZI) with the help of taxonomic keys for Ecuadorian bats (Albuja, 1999; Tirira, 2007). They were also compared with specimens deposited in the MIZI, QCAZ (Museum of Zoology, Catholic University of Quito), MEPN (Institute of Biological Sciences, National Polytechnic School), MECN (Ecuadorian Museum of Natural Sciences) and MGOUC (Museum Gustavo Orcés Central University of Ecuador). The animals that were easily identified were photographed, sexed and measurements of the tibia length were taken as well as data of reproductive status after which they were released. A few specimens belonging to stable populations (according to Tirira (2007)) were collected, measured and deposited in the MIZI following proper protocols for the preservation of specimens (Tirira, 1998b).

**Mathematical Analysis.** - We calculated 1/D, H 'and E' (Hill) to infer the difference in terms of diversity of the three forest types monitored. The similarity of species by forest type was analyzed using Bray-Curtis cluster analysis (Mc Aleence et al., 1997). The specific abundance of forest types was analyzed with the Friedman statistical analysis (Ayres et al., 2007) with a significance level of 0.05.

**Table 1.-** Diversity and frequency of capture of bats in RCJ. For explanation of acronyms refer to the Methods section

Family	Species	Global	BNM	BNR	BNA	
Phyllostomidae	<i>Artibeus rosenbergii</i>	5	2	3	-	
	<i>Carollia brevicauda</i>	6	2	2	2	
	<i>Carollia castanea</i>	2	-	1	1	
	<i>Carollia perspicillata</i>	4	1	2	1	
	<i>Micronycteris megalotis</i>	2	-	-	2	
	<i>Sturnira ludovici</i>	2	1	1	-	
	<i>Vampyrum spectrum</i>	1	-	-	1	
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus andinus</i>	3	2	1	-
		<i>Myotis keaysi</i>	3	-	3	-
<i>Myotis nigricans</i>		1	1	-	-	
<i>Myotis riparius</i>		9	4	2	3	
Abundance	<b>38</b>	13	15	10		
Richness	<b>11</b>	7	8	6		
Shannon H Log <sub>10</sub>	<b>0.953</b>	0.790	0.865	0.736		
Simpson (1/D)	<b>9.250</b>	8.667	11.667	9.000		
E' (Hill)	<b>34.169</b>	19.886	25.519	16.659		

**Table 2.-** Morphometric measurements of the specimens collected, the length is in mm and weight in g (TL = total length, CC = head-body length, LC = tail length, LP = length of right leg, LO = ear length, AB = length of right forearm, P = weight).

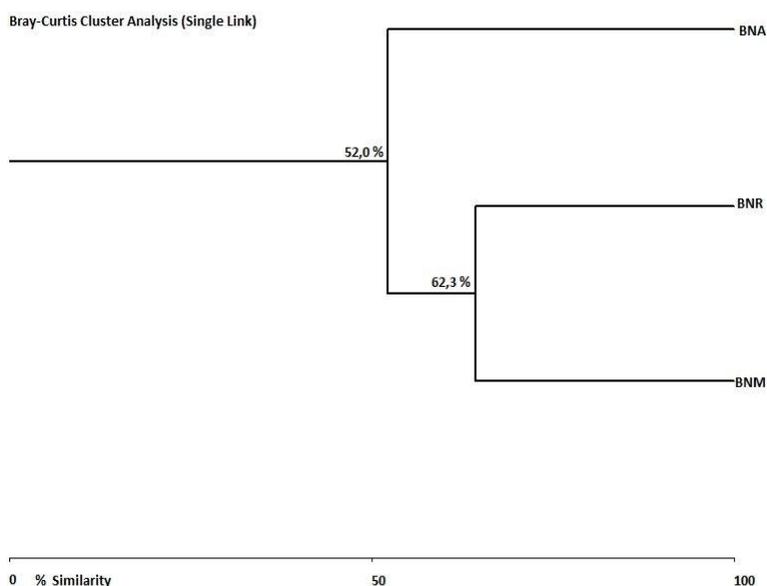
Species	N° voucher	LT	CC	LC	LP	LO	AB	P
<i>Artibeus rosenbergii</i>	MIZI2010221	53.80	53.80	0	8.88	12.66	39.08	16.00
<i>Artibeus rosenbergii</i>	MIZI2010222	50.08	50.08	0	8.81	13.82	39.74	13.00
<i>Artibeus rosenbergii</i>	MIZI2010244	51.57	51.57	0	9.17	14.13	38.84	14.00
<i>Carollia brevicauda</i>	MIZI2010213	63.94	54.52	9.42	10.67	14.1	37.26	14.00
<i>Carollia brevicauda</i>	MIZI2010214	64.12	55.11	9.01	11.27	13.04	37.5	15.00
<i>Carollia perspicillata</i>	MIZI2010212	67.39	57.90	9.49	12.07	14.29	42.74	20.50
<i>Carollia perspicillata</i>	MIZI2010229	68.07	56.93	11.14	13.48	15.5	43.33	18.50
<i>Micronycteris megalotys</i>	MIZI2010253	53.63	41.44	12.19	9.07	19.77	34.39	7.50
<i>Sturnira ludovici</i>	MIZI2010228	64.13	64.13	0	11.35	16.54	45.44	24.00
<i>Vampyrum spectrum</i>	MIZI2010252	128.85	128.85	0	29.07	40.01	103.69	---
<i>Eptesicus andinus</i>	MIZI2010220	75.71	46.78	28.93	6.04	10.96	36.83	7.00
<i>Myotis keaysi</i>	MIZI2010230	67.70	36.77	30.93	6.92	11.64	33.97	5.00
<i>Myotis riparius</i>	MIZI2010215	70.60	40.94	29.66	6.32	12.28	34.71	5.50
<i>Myotis riparius</i>	MIZI2010216	67.16	38.8	28.36	7.46	11.66	33.95	6.00
<i>Myotis riparius</i>	MIZI2010200	66.00	43.00	23.00	6.00	9.00	32.00	23.00
<i>Myotis nigricans</i>	MIZI2010201	86.00	51.00	35.00	6.50	11.00	37.00	35.00

## RESULTS

We captured thirty eight bats grouped into two families, seven genera and 11 species (Table 1) from which *Myotis riparius*, *Carollia brevicauda* and *Artibeus rosenbergii*, were the most abundant with nine, six and five individuals respectively (Table 1). In BNM we captured 13 individuals belonging to 7 species. 15 individuals were recorded in BNR belonging to 8 species, while in

BNA 10 individuals of 6 species were collected, one of which was *Vampyrum spectrum*, being the first report of this species for the province of Imbabura.

According to Bray-Curtis Cluster Analysis, based on the percentage of similarity, BNR and BNM were more similar between them with 62.3 %. They both formed a group that is similar to the BNA in 52% (Figure 2). BNR has higher richness, abundance and diversity than the other types of forest formation studied (Table 1). The Friedman Test showed no significant differences in the specific abundance per forest types ( $F_{r2} = 0.591$ ,  $p = 0.7442$ ).



**Figure 2.** Cluster analysis of Bray-Curtis between mature cloud forest (BNM), riparian forest in regeneration (BNR) and altered cloud forest (BNA).

The following are the species recorded in Junín, they are presented in phylogenetic order; measures of species caught are shown in Table 2.

### Phyllostomidae

*Micronycteris megalotis* (Gray, 1842)

English name: Little Big-eared bat (Alonso-M & Medellín, 1991)

Spanish name: Murciélago orejudo pequeño común (Tirira, 2007)

Two individuals were captured in the BNA in a mist net placed near the cabin of the Association EcoJunín, one of which was collected under the number XC104 and deposited in MIZI as wet specimen in alcohol (MIZI2010253), the individual was an adult male, and presented spiderweb residues in its legs.

*Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758)

English name: Linnaeus' false vampire bat (Navarro & Wilson, 1982)

Spanish name: Gran falso murciélago vampiro (Tirira, 2007)

The collected animal (Fig. 3) corresponds to the first record of this species for the province of Imbabura (No. Collector XC103, No. Voucher MIZI2010252), the collection site, ecologically corresponds to BNA lying close to a banana plantation and also to BNM. Altitude was 1360m and according to the Red *Noctilio* (Tirira, 2005-2011). This finding is the third report with the highest altitude for this within the Ecuadorian territory (Table 3). The adult male was captured in a net located exactly on the edge of the forest flying towards the inside. Stomach analysis of the collected individual showed the presence of beetles, fish epipleural bones and a species of endoparasite nematode.



**Figure 3.-** *Vampyrum spectrum* (MIZI2010252, XC103), Junín 2010, Photo by X. Cueva.

*Carollia brevicauda* (Schinz, 1821)

English name: Silky Short-tailed Bat (Gardner, 2007)

Spanish name: Murciélago sedoso de cola corta (Tirira, 2007)

A total of six individuals were captured in the study: an adult female with a tibia length of 16.44 mm and an adult male with a tibia length of 16.35mm from the BNP at 1 381 masl, both were collected under XC065 and XC066 numbers and deposited in MIZI with the voucher numbers MIZI2010214 and MIZI2010213, preserved as dry skin and in alcohol respectively; an adult male (tibia: 17.9mm) and an adult female (tibia: 16.15mm), were captured in the NBR at 1 316 masl and two adult males (one with a tibia length of 18.0 mm and the other 16.5 mm) which were taken from the BNA at 1 376 masl. The latter four individuals were photographed, sexed, and their tibia was measured (since this measurement is determinant to differentiate from other *Carollia* species [Tirira, 2008]) and then they were released.

*Carollia castanea* (H. Allen, 1890)

English name: Chestnut short-tailed Bat (Gardner, 2007)

Spanish name: Murciélago castaño de cola corta (Tirira, 2007)

Two individuals with a tibia length of less than 14.5 mm were captured, sexed, photographed and released, an adult male at 1 316 masl in the NBR

and an adult female in the BNA at 1 376 m. These individuals had a shorter tibia, consistent morphological parameter as explained by Tirira (2007).

**Table 3.-** Records of *Vampyrum spectrum* in Ecuador (based from EPN, QCAZ, MECN, MGO UC, MIZI & Red *Noctilio* 1995-2011).

N° de Voucher	Year	Altitude *	Province, Locality
AMNH 066815	1923	53	Guayas, Isla Puná, San Ramón
FMNH 053505	1939	1 500	Pichincha, Canchacoto
MEPN 002019	1958	300	Pastaza, Río Corrientes
USNM 528490	1979	220	Los Ríos, Río Palenque
MGO UC 0012	1987	220	Los Ríos, Patricia Pilar, 20 km N de Quevedo
MEPN 005501	1989	1 200	Napo, Archidona, Cotundo, Challuayacu
MEPN 009067	1991	200	Orellana, Aguarico, Zancudococha, Iripari
QCAZ 01072	1992	250	Esmeraldas, Salto del Bravo, Río Bravo
MECN 48	1992	188	Orellana, Yasuní, Indillama
Mena-V, 1997**	1993	650	Sucumbíos, Cayambe-Coca, Sinangüé
Mena-V & Ruiz, 1997**	1994	1 250	Esmeraldas, Río Negro Chico, cordillera Lita
EPN 005109	1996	400	Orellana, Loreto, Río Cotapino
Albuja, 1999**	1996	165	Manabí, Vueltas Largas
QCAZ 2167	1996	35	Esmeraldas, Viruela, Río Cayapas
Albuja, 1997**	1996	800	Manabí, Machalilla, San Sebastián
ROM 451	1996	220	Orellana, Yasuní, Onkone Gare
MECN 1636	1998	80	Esmeraldas, La Mayoranga
MECN 2104	2000	120	Esmeraldas, Muisne, Río Chipa, San Antonio
EPN 009775	2003	1 481	Pichincha, Río Pachijal, Cooperativa Rumiñahui
MGMC 1	2003	761	Cañar, Ocaña, vía a La Troncal
QCAZ 09247	2004	3	Guayas, La Pólvora
QCAZ 09248	2004	3	Guayas, La Pólvora
QCAZ 09772	2004	3	Guayas, La Pólvora
TTU 103447	2004	10	Guayas, Isla Puná
TTU 103448	2004	10	Guayas, Isla Puná
TTU 103456	2004	10	Guayas, Isla Puná
TTU 103463	2004	10	Guayas, Isla Puná
TTU 103464	2004	10	Guayas, Isla Puná
TTU 103465	2004	10	Guayas, Isla Puná
QCAZ 07946	2005	200	Orellana, Chiruisla, a orillas de Río Napo
EPN 011418	2009	293	Manabí, Manta, El Aromo, Río de los Napos
<b>MIZI 2010252</b>	<b>2010</b>	<b>1 360</b>	<b>Imbabura, Cotacachi, García Moreno, Junín</b>

\*expressed in meter over sea level, \*\* visual records by authors, see References.

*Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758)

English name: Short-tailed fruit bat (Cloutier & Thomas, 1992)

Spanish name: Murciélago común de cola corta (Tirira, 2007)

We captured a total of four individuals: an adult male with a tibia length greater than 21mm at the BNP at 1 388 m of altitude, which was preserved and deposited in MIZI as dry skin with collector number XC064 and voucher No. MIZI2010212; a male and female, both adults in the NBR at 1 307 masl. The male (tibia length 23.1mm) was photographed and released whereas the female was collected (XC080) and deposited in MIZI as dry skin (MIZI2010229), both individuals were carrying a spadix of *Piper* sp. when captured, and an adult female in the BNA at 1 360 m altitude, who was released after tibia measurement (22 mm).

*Sturnira ludovici* (H.E. Anthony, 1924)

English name: Highland yellow-shouldered bat (Simons, 2005)

Spanish name: Murciélago de hombros amarillos de occidente (Tirira, 2007)

Two adult females were captured, one in the BNP at 1 388 m above sea level, it was released, and one in the NBR at 1307 m altitude, which was collected (XC079) and preserved as dry skin (MIZI2010228). These specimens showed the central upper incisors projected forward and separated at the tip, which coincides with a previous report by Tirira (2007).

*Artibeus (Dermanura) rosenbergii* (Thomas, 1897)

English name: Rosenberg's fruit-eating bat

Spanish name: Murciélago frutero de Rosenberg (Tirira, 2007)

We captured a total of five individuals, a female and a male both adults who were collected in BNP at 1 381 m altitude with numbers XC073 and XC074 , deposited in the MIZI, preserved as dry skin (MIZI2010221) and in alcohol at 96 % (MIZI 2010222) respectively, as well as three individuals in BNR at 1 316 masl of which an adult male (MIZI2010244) was deposited in MIZI in the form of dry skin, while an adult female and an adult male were photographed and released.

## Vespertilionidae

*Eptesicus andinus* (J.A. Allen, 1914)

English name: Andean Brown Bat (Gardner, 2007)

Spanish name: Murciélago marrón andino (Tirira, 2007)

Three adult males were recorded, two in the BNP at 1 381m above sea level one of which was photographed and released and the other one was collected (XC072) and preserved in the MIZI as dry skin (MIZI2010220). The remaining individual caught in the NBR (1 307 m altitude) was then photographed and released.

*Myotis keaysi* (Allen, 1914)

English name: Hairy-legged Myotis (Hernandez-M et al., 2005)

Spanish name: Murciélago vespertino de patas peludas (Tirira, 2007)

Three individuals were captured in the NBR at 1 316 m altitude, an adult female and an adult male were released, while another adult female was collected with the number XC081 and deposited in the MIZI preserved as dry skin (MIZI 2010230). These specimens had their membrane tail covered with hairs that all the way to the tibia, which matches the description of this species available in Tirira (2007).

*Myotis nigricans* (Schinz, 1821)

English name: Black Myotis (Gardner, 2007)

Spanish name: Murciélago vespertino negro (Tirira, 2007)

An adult male was collected with the collector number XC063 in the primary cloud forest at 1 400 m above sea level and deposited in MIZI with the voucher number MIZI2010201 in 75% alcohol. In early April a male in reproductive status was registered.

*Myotis riparius* (Handley, 1960)

English name: Riparian Myotis (Gardner, 2007)

Spanish name: Murciélago vespertino ripario (Tirira, 2007)

A total of nine individuals were registered of this species during this study including four adult males that were captured in the BNP at 1 381 masl. Three of them were collected (XC061, XC067, XC068) and were preserved in 96% alcohol and deposited in the MIZI (MIZI2010200, MIZI2010215, MIZI2010216), while the remaining male was released. Two adult females were captured, photographed and released at 1 307 m altitude in the NBR, and finally, two males and a female, both adults were caught and released at 1 360 masl in the altered cloud forest. In late March there was a male with scrotal testes.

## DISCUSSION

According to Terrambiente (2005), RCJ hosts 19 species of mammals, from which eight are bats. However, during this study we found in the area at least 32 different species of mammals of which 11 are bats. Mammal richness along with the relative number of individuals of each of these species allowed us to estimate that RCJ maintains a high diversity of mammals. These results imply that the forest where this sampling was carried out is in good condition since it is maintaining a representative sample of the western subtropical mastofauna (Cueva, pers. obs.), which would be seriously threatened in the case of a mining incursion in the sector.

The Phyllostomid *Rhinophylla alethina*, *Platyrrhinus dorsalis*, *Sturnira bidens*, *S. erytromus* and Vespertilionid *Myotis oxyotus*, collected in 2005 by Terrambiente, were not recorded in the present study, however we do not rule out the presence of these species in Junin since we can find vouchers of these species in Ecuadorian museums which come from ecologically similar sites in the RCJ. The presence of these species would further increase the bat diversity on the site. It should be emphasized that these species constitute 62.5% of all bats recorded by Terrambiente (2005). *Carollia brevicauda*, C.

*castanea* and *Sturnira ludovici* were registered both in the present study and in the one by Terrambiente.

By indirect recording techniques and direct observation we confirmed the presence of *Desmodus rotundus* and a small colony of Molossidæ (unidentified species), respectively. Although these records increase the diversity of bats in the area, they were not included because these species were not captured.

This study found no significant differences in the specific abundance in the three forest types studied (Mature, Riparian and Altered), similarly, Pozo & Eras (2012) found no differences when comparing the diversity and abundance of bats between riparian forests present in two types of productive farms (agricultural and livestock). However, bat diversity in riparian forests (Eras, 2008) was higher when compared to scattered trees and hedges (Aguilar & Lascano, 2009). The same phenomenon occurs in this study where riparian forests yielded higher diversity and evenness rates (Table 1) than mature forests and even than altered forests, demonstrating that increased likelihood of collection of bats occurs in sites near water bodies (Albuja, 1999). It also emphasises the importance of riparian forests in the conservation of chiropterofauna (Pozo & Eras, 2012).

Frugivores *Artibeus* (*Dermanura*) *rosenbergii*, *Sturnira ludovici* and *Carollia* spp., feed on plants which are characteristic of forests in a state of regeneration such as *Piper* spp., *Cecropia* spp. and *Ficus* spp. These species are used for shelter or as feeding plants typical of disturbed areas (*Musa* spp. and *Heliconia* spp.). We also collected "short-tailed bats" (Tirira, 2004) that are considered important elements in the dispersal of seeds and thus in forest regeneration processes which are altered (Tirira, 2007). The insectivores' species *Micronycteris megalotis*, *Eptesicus andinus* and *Myotis* spp. may use ceiling cracks of abandoned or inhabited houses as shelters or they may even be present in plantations, gardens and near urban centres (Tirira, 2007). These records of species that tolerate some degree of alteration in the environment indicate that within the study area there are regeneration sites and even disturbed sites. The fact that 91% of the species recorded in this study tolerate some degree of disturbance of the environment contrasts with the presence of *Vampyrum spectrum* (Figure 3). As it happens with large carnivores, the presence of this big bat states that the forest is in good condition, since this species is the top predator of its order occupying the top of the trophic pyramid. This finding provides evidence that the food chain is complete, indicating that RCJ still retains important areas for conservation of this species in the western side of the Ecuadorian Andes.

*V. spectrum* is distributed from Mexico to Bolivia and Brazil (Emmons & Feer, 1999), this species appears to be restricted to neotropical forest regions with a range altitude ranging from sea level up to 1 650 masl (Peterson & Kirmse, 1969 in Navarro & Wilson, 1982). In Ecuador it inhabits tropical and subtropical forests, 50 to 1 500 masl, in tropical regions and foothills of the

Andes from east and west (Tirira, 2007). Due in large part to the loss of habitat the species is considered locally vulnerable (Tirira 2011), and globally Near Threatened (IUCN, 2008). It is noteworthy that recording this species in cloud forests is even less frequent than in other forest types inhabited (Tirira, 2007).

According to the bats' collections of MEPN, MECN and QCAZ and, according to Red *Noctilio* (Tirira, 1995-2011), there are 31 specimens of *V. spectrum* for Ecuador currently registered, from which only 59% of individuals collected remain in the country, the oldest record was the one by the American Museum of Natural History in New York in 1923 in the coastal province of Guayas. To date no data of this species in the province of Imbabura had been reported and only two records in the altitude reported here have been mentioned for cloud forests of the Province of Pichincha (Table 3), so the presence of the species in cloud forests in the South West' Imbabura was expected.

### ACKNOWLEDGMENTS

This study was possible thanks to the valuable collaboration of a group of people. We reiterate our sincere thanks in no particular order to Martin Stanley (*The Holly Hill Trust*); everyone in the EcoJunín Association for logistical support especially to Victor Hugo Ramirez. Our gratitude to Luis Albuja V., Jhanira Regalado (MEPN), Pablo Moreno (MECN), Fabiola Montenegro (MGOUC), Santiago Burneo and Maria Alejandra Camacho (QCAZ) for allowing the revision of collections deposited in museums. Thanks to Bryony Tolhurst for suggestions given for this manuscript, and to Citlalli Morelos, who helped with the early English version of the manuscript. Finally we thank a lot to Diego Tirira (*Fundación Mamíferos y Conservación*) for providing information from the *Red Noctilio* on Ecuadorian specimen collections deposited in foreign museums and visual records.

### REFERENCIAS

- Aguilar, A.E. & S.L. Lascano.** 2009. *Relaciones entre la cobertura arbórea y la diversidad de aves y mamíferos en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés & R. Barriga.** 1980. *Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos*. Editorial Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador.
- Albuja, L.** 1997. *Diagnóstico faunístico para la realización del Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla*. INEFAN-GEF, Quito - Ecuador.
- Albuja, L.** 1999. *Murciélagos del Ecuador*. 2<sup>da</sup> edición. CIENTRONIC CÍA. LTDA. Offset, Quito - Ecuador.
- Allen, J.A.** 1914. New South American bats and a new octodont. *Bulletin American Museum of Natural History* 33: 381-389.

- Allen, H.** 1890. Description of a new species of bat of the genus *Carollia* and remarks on *Carollia brevicauda*. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 13: 291-298.
- Alonso-M., A. & R.A. Medellín.** 1991. *Micronycteris megalotis*. *Mammalian Species* 376: 1-6.
- Anthony, H.E.** 1924. Preliminary report on Ecuadorian Mammals 4. *American Museum Novitates* 114: 1-6.
- Ayres, M., M. Ayres Jr., D. Lima-A. & A.A. Santos-do S.** 2007. *Bioestat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. CNPq, Belém - Pará - Brasil.
- Cañadas, L.** 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Regionalización Agraria. Editorial Banco Central del Ecuador, Quito - Ecuador.
- Cerón-M., C.E.** 2003. *Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Editorial Universitaria, Quito - Ecuador.
- Elizondo, L.H.** 1999. INBIO-Unidades Biológicas de Información. Instituto de Biodiversidad, Costa Rica. Web site [www.inbio.ac.cr/bims/ubi/mamiferos](http://www.inbio.ac.cr/bims/ubi/mamiferos). Consultado: junio 2011.
- Emmons, L.H. & F. Feer.** 1999. *Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical, una guía de campo*. 1ra. edición en español. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.
- Eras, A.** 2008. *Diversidad y etnobiología de aves y mamíferos presentes en bosques riparios de fincas agrícolas y ganaderas de Santo Domingo, Ecuador*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias.
- Gray, J.E.** 1842. Description of some genera and fifty unrecorded species of mammalia. *Annals and Magazine of Natural History, series 1*, 10: 255-267.
- Handley, C.O.** 1960. Description of new bats from Panama. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 112: 459-479.
- Hernández-M., B., Y. Domínguez-C. & J. Ortega.** 2005. *Myotis keaysi*. *Mammalian Species* 785: 1-3.
- INAMHI.** 2005. *Anuario Meteorológico*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Otavalo - Ecuador.
- Linnaeus, C.** 1758. *Systema naturae*. 10<sup>th</sup> ed. Stockholm, L. Salvii, 1:1-824.
- McAleence, N., P.J.D. Lamshead, G.L.J. Paterson & J.D. Gage.** 1997. *BioDiversity Professional Version 2*. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.
- Mena-V., P.** 1997. Diversidad y abundancia relativa de los mamíferos de Sinangüé, Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Sucumbíos, Ecuador. Pp. 57-72. En: Mena, P., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga & L. Suárez. *Estudios Biológicos para la Conservación: Diversidad, Ecología y Etnobiología*. EcoCiencia, Quito - Ecuador.
- Mena-V., P. & A. Ruiz.** 1997. Diversidad y abundancia relativa de los mamíferos de Río Negro (Lita, El Cristal), zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, Esmeraldas, Ecuador. Pp. 181-184. En: Mena, P., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga & L. Suárez.

*Estudios Biológicos para la Conservación: Diversidad, Ecología y Etnobiología.* EcoCiencia, Quito - Ecuador.

- Novarro-L., D. & D.E. Wilson.** 1982. *Vampyrum spectrum*. *Mammalian Species* 184: 1-4.
- Paredes, K.** 2010. El video participativo como herramienta de aprendizaje y reflexión sobre el cambio social. *Gestión Ambiental* 1(2): 13-16.
- Peterson, R.L. & P. Kirmse.** 1969. Notes on *Vampyrum spectrum*, the false vampire bat, in Panama. *Canadian J. Zool.*, 47: 140-142.
- Pozo-R. W.E. & A. Eras.** 2012. Quirópteros presentes en bosques riparios de fincas ganaderas y agrícolas de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Pp. 61-68. En: Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador (editado por Tirira D.G. & S. F. Burneo). PUCE, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Quito.
- Schinz, H.** 1821. *Das Thierreich eingetheilt nach dem Bau der Thiere als Grundlage ihrer naturgeschichte und der vergleichenden Anatomie von de, Herrn Ritter von Cuvier.* Stuttgart and Tübingen, vol 1, Sauügethiere und Vögel.
- Sierra, R.** (editor). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito - Ecuador.
- Simmons, N.B.** 2005. Order Chiroptera. In: *Mammal species of the world, a taxonomic and geographic references.* 3th. Ed. P.p. 312-529. Wilson D.E. & D.M. Reeder (Eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore - Maryland - USA.
- TERRAMBIENTE.** 2005. *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Junín.* Edited by TERRAMBIENTE, Quito - Ecuador.
- Tirira, D.G.** 1998a. Historia natural de los murciélagos neotropicales. Pp. 31-56- Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador (editado por Tirira D.G.), pp. 31-56. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito - Ecuador.
- Tirira, D.G.** 1998b. Técnicas de Campo para el Estudio de Mamíferos Silvestres. En: Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador (editado por Tirira D.G.), pp. 93-125. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito - Ecuador.
- Tirira, D.G.** 2004. Nombres de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco, Quito - Ecuador.
- Tirira, D.G.** 1995-2011. Red Noctilio. Base de información no publicada sobre los mamíferos del Ecuador. Murciélago Blanco. Quito - Ecuador.
- Tirira, D.G.** 2007. Mamíferos del Ecuador, Guía de campo. Ediciones Murciélago Blanco, Quito - Ecuador.
- Tirira D.G & Carrera J.P.** 2011. Gran falso murciélago vampiro (*Vampyrum spectrum*). En: Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2ª edición. (editado por Tirira D.G.), pp. 197-198. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y

Ministerio del Ambiente. Editorial Murciélago Blanco. Quito - Ecuador.

**Thomas, O.** 1897. Description of new bats and rodents from America. Ann. Mag. Nat. His., Ser. 6 (20): 544-553.

**World Conservation Union.** 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Web site: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Consultado: Noviembre 2010.

# Clasificación del género *Reithrodontomys* en el Ecuador y comentarios sobre la alimentación de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en los alrededores de Quito

Pablo A. Moreno C.<sup>1</sup> & José L. Román C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Rimipamba 341 y Av. De los Shyris, Casilla 17-07-8976 Quito - Ecuador. E-mail: pabmore78@yahoo.com.

<sup>2</sup>División de Paleontología, Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés V.", Instituto de Ciencias Biológicas, EPN. Ladrón de Guevara E11 - 253, Casilla : 17-01-2759

---

## RESUMEN

En el año 2006, en el sector nororiental de Quito, se colectaron 30 egagrópilas de lechuza de campanario (*Tyto alba*), dispersas en el piso de casas de hacienda abandonadas en la parroquia Tababela. Se contaron restos craneales y mandibulares de un total de 74 individuos, de cinco especies de mamíferos pequeños y restos craneales de aves. Los restos de roedores encontrados pertenecen a tres especies de roedores silvestres *Oligoryzomys* sp., *Phyllotis haggardi* y *Reithrodontomys soderstromi* y una introducida *Mus musculus*, de las cuales *P. haggardi* y *R. soderstromi* representaron el 80% de las presas de la lechuza de campanario. Una de las más abundantes presas de la lechuza de campanario fue *Reithrodontomys soderstromi* de la cual se obtuvo 20 cráneos con molares completos y pudieron ser analizados y comparados con las otras formas de *Reithrodontomys* del Ecuador, determinándose que en el Ecuador podrían existir tres especies de *Reithrodontomys*: *R. soderstromi* que estaría aislado en las zonas semiáridas de los valles aledaños a la ciudad de Quito, *R. eremicus* que estaría distribuido a las zonas semiáridas de Imbabura y norte de Pichincha y *R. milleri* habitaría las zonas de páramos y bosques montanos del norte y centro del Ecuador.

**Palabras clave.-** Clasificación, *Reithrodontomys*, Egagrópila, Roedores, Tababela.

## ABSTRACT

During 2006, in the northeastern of Quito, where were collected 30 owl belfry pellets (*Tyto alba*), scattered in two houses abandoned in the floor. There were cranial and mandibular remnants of a total of 74 individuals, five species of small mammals and birds cranial remains. Remnants of rodents found belong to three species of wild rodents *Oligoryzomys* sp., *Phyllotis haggardi* and *Reithrodontomys soderstromi* and introduced *Mus musculus*, which *P. haggardi*

and *R. soderstromi* accounted for 80% of owl belfry dams, and by the wild rodents condition of being own interandinas semi-arid zones can conclude this raptor prefer to hunt in the surrounding plains to their resting sites. One of the most abundant owl belfry dams was *Reithrodontomys soderstromi* which were 20 skulls with molars and could be analyzed and compared to other forms of *Reithrodontomys* in Ecuador, being determined that the in Ecuador exist three species of *Reithrodontomys*: *R. soderstromi* would be isolated in semi-arid areas of valleys adjacent areas to the city of Quito, *R. eremicus* which would be distributed to the semi-arid interandean valleys in the Imbabura and northern Pichincha provinces, and *R. milleri* inhabits in the grassland and montane forests of the north and centre of Ecuador.

**Key words.-** *Reithrodontomys*, Classification, Owl pellets, Rodents, Tababela.

ISSN 1390-3004

Recibido: 07-09-2012

Aceptado: 09-03-2013

## INTRODUCCIÓN

En febrero del 2006 durante un estudio efectuado al nororiente de Quito, se encontraron algunos dormideros de lechuza de campanario (*Tyto alba*) y bajo estos, algunas egagrópilas y restos óseos de los animales de los cuales se alimentan estas aves. Las egagrópilas fueron recolectadas del suelo de casas de las haciendas abandonadas: “La Merced” y “Santa Ana” ubicadas en la parroquia Tababela, cantón Quito, entre las coordenadas 00° 07'S/78° 21'W entre los 2 200 y 2 400 m s.n.m., en estos lugares fueron avistados frecuentemente ejemplares de lechuza de campanario durante el estudio. Dentro del área de estudio se encuentran dos formaciones vegetales (Valencia *et al.*, 1999): la primera: el Matorral Seco Montano y la segunda el Espinar Seco Montano. En ambas formaciones el clima es bastante seco, y predominan plantas como: *Aloe vera* (Xanthorrhoeaceae); *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens*, *O. tunicata*. (Cactaceae); *Tecoma stans* (Bignoniaceae), *Acacia macracantha*, *Mimosa quitensis* (Fabaceae), *Tillandsia recurvata*, *T. secunda* (Bromeliaceae). La topografía del sector contrasta entre zonas planas y con pendientes fuertes, en especial en la quebrada Alpachaca, cercana a las casas de la hacienda. El propósito de este artículo es aportar con el conocimiento sobre la alimentación de la lechuza de campanario y los micromamíferos que le sirven de presas en el sector de Tababela. También conocer algunas características dentales de las formas de los roedores del género *Reithrodontomys* en el Ecuador.

## METODOLOGÍA

Se recogieron 30 egagrópilas de algunos ejemplares de lechuza de campanario (*Tyto alba*), la mayoría de las egagrópilas fueron encontradas dispersas en el piso de las casas abandonadas y otros en los riscos de la Quebrada Alpachaca en su desembocadura en el río Guayllabamba.

El material óseo fue depositado en la colección de mastozoología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (MEPN). Donde se

identificaron y cuantificaron los restos de las especies de mamíferos que fueron encontrados, mediante el uso de estereomicroscopios.

Para determinar el número de individuos presentes de los restos óseos se tomaron en cuenta las porciones maxilares derechas de los cráneos de las especies encontradas, debido a que fueron los restos óseos más abundantes.

La revisión de los ejemplares de los diferentes taxones de roedores del género *Reithrodontomys* del Ecuador se analizaron a nivel de algunas estructuras craneales y principalmente de los flexos dentales de los molariformes del maxilar cuya nomenclatura se encuentra mencionada por Carleton & Musser (1989) y Reig (1976). Los ejemplares de los roedores del género *Reithrodontomys* fueron revisados de las colecciones de la sección de mastozoología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (MEPN).

## RESULTADOS

Se contaron restos craneales y mandibulares de un total de 74 individuos, de cinco especies de mamíferos pequeños y de tres restos craneales de aves.

Entre los mamíferos, el 90,6 % corresponden a los roedores de la familia cricetidae y a algunos roedores introducidos. El 5,3 % corresponden a la especie de conejo silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*), y se encontraron también restos de aves que corresponden al 4 % de todos los ejemplares encontrados (Fig. 1).



**Figura 1.** Restos de los vertebrados encontrados en las egagrópilas de la lechuga de campanario (*Tyto alba*) del sector de estudio.

Entre los roedores que fueron encontrados en mayor número dentro de estas egagrópilas están *Phyllotis haggardi* y el *Reithrodontomys soderstromi* y representan el 80 % de todos los vertebrados que sirven de alimento a la lechuga de campanario en este sector. Por lo que estas dos especies son el principal alimento de la lechuga de campanario.

Las especies de roedores, que forman la mayoría de la dieta de la lechuza de campanario, como el ratón silvestre *Phyllotis haggardi*, son propias de los valles interandinos de climas secos (Hershkovitz, 1962), es así que se puede mencionar que este rapaz caza en las llanuras semiáridas de las cercanías de la casa de hacienda abandonada donde habita, y que poco interviene en las zonas más húmedas y de quebradas, en las cuales mediante capturas realizadas en estudios particulares, se capturaron otras especies de cricétidos como los ratones silvestres de los géneros *Akodon*, *Microryzomys* y *Thomasomys*, que la lechuza de campanario no había capturado en el tiempo en el cual desechó las egagrópilas analizadas del cual se obtuvieron los restos craneales; porque estas zonas tienen otra estructura vegetal diferente a las llanuras y por tanto otra composición en cuanto a los micromamíferos no voladores.

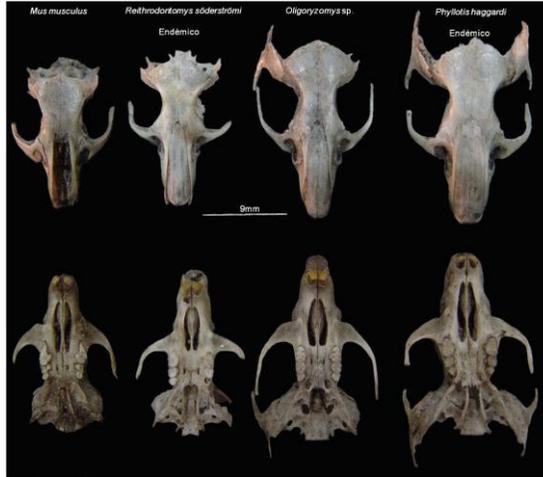
**Tabla 1.** Mamíferos en la dieta de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en el sector de Tababela.

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS
RODENTIA: Cricetidae	
<i>Phyllotis haggardi</i> (Thomas 1908)	39
<i>Reithrodontomys soderstromi</i> (Thomas 1898)	20
<i>Oligoryzomys</i> sp.	1
<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	8
LAGOMORPHA: Leporidae	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	4

En relación con las cuatro especies de roedores Cricétidos (Tabla 1) es importante mencionar que *Phyllotis haggardi* y *Reithrodontomys soderstromi* (Fig. 2) son endémicos de las zonas andinas del Ecuador (Hershkovitz 1941, Hooper 1952), de esta manera es importante que se realicen investigaciones relacionadas con la fauna de micromamíferos de los valles interandinos secos.

**Características de los roedores del género *Reithrodontomys* del Ecuador.-** Se revisaron en total 20 cráneos de roedores pertenecientes al género *Reithrodontomys* (Subgénero *Aporodon*) que correspondieron a la especie *Reithrodontomys soderstromi*, y se compararon algunas características dentales, principalmente de los flexos de los molares, los cuales fueron comparados con *Reithrodontomys milleri* (Allen 1912) y con *Reithrodontomys eremicus* (Hershkovits 1941).

*Reithrodontomys soderstromi*, al igual que *Reithrodontomys milleri*, han sido consideradas como subespecies de *Reithrodontomys mexicanus* desde 1941 por Hershkovitz, debido a las semejanzas que presentan con la especie costarricense, *R. mexicanus cherrii*.



**Figura 2.** Cricétidos encontrados en las egagrópilas de la lechuga de campanario (*Tyto alba*) del sector de estudio.

*Reithrodontomys soderstromi*, en la actualidad es considerado como sinónimo de *R. mexicanus*, aunque no es mencionado como sinonimia por Musser & Carleton (2005), lo mismo ocurre con la especie *R. milleri*. Sin embargo no existen estudios detallados, relacionados con la estructura craneal ni dental o molecular de este género en Sudamérica o de todo el complejo de especies de *R. mexicanus* (Carleton & Myers, 1979; Voss, 2003).

**Características craneales.- *Reithrodontomys mexicanus soderstromi*.**- Las características notadas en el material craneal encontrado, coinciden con las mencionadas por Hershkovitz (1941) y Hooper (1952) para *R. m. soderstromi*. Cráneo más grande que en *R. milleri* y *R. eremicus*. Placas zigomáticas relativamente anchas en comparación con las otras dos subespecies presentes en Ecuador, cuyo borde anterior es ligeramente proyectado hacia delante y visible desde la parte dorsal del cráneo. Los huesos frontales de esta especie son cortos, en relación al tamaño del cráneo. El rostro es más largo que en *R. milleri* y *R. eremicus* y notablemente más ancho, con la porción anterior de los nasales más aplanadas. Forámenes incisivos más largos y más anchos; foramen mesopterigoide angosto e incisivos ortodontes.

***Reithrodontomys mexicanus eremicus*.**- Las características craneales para esta especie están en complementación a lo descrito por Hershkovitz (1941), en donde se observa que los huesos frontales de *R. m. eremicus* son largos en comparación con la longitud craneana y una pequeña espina palatal.

***Reithrodontomys mexicanus milleri*.**- Esta especie es la más pequeña en comparación de los otros taxones ecuatorianos con los arcos zigomáticos y placas zigomáticas más angostas y delgadas en textura, en complementación a lo mencionado por Allen (1912).

**Características dentales.-** Debido a que *R. soderstromi*, tiene un cráneo más grande que *R. eremicus* y que *R. milleri*, la hilera maxilar es más larga y ancha. Comparando a *R. soderstromi* con *R. milleri* y *R. eremicus*, existe mayor diferencia en el M3, donde se puede apreciar que *R. soderstromi*, presenta un mesoflexo cerrado (Fig. 3), mientras que en los dientes estudiados de *R. milleri* el mesoflexo es abierto del lado labial. *R. soderstromi*, no presenta en la mayoría de los casos un metaflexo, solamente en dos de los ejemplares juveniles estudiados, se muestra un muy inconspicuo metaflexo, característica que le diferencia de *R. eremicus* la cual presenta un muy notorio metaflexo (Fig. 3).

El M2 de todos los ejemplares de *R. soderstromi*, presenta el paraflexo continuo, lo cual le diferencia de *R. milleri* y *R. eremicus*; especies que presentan el paraflexo discontinuo por una división formada por una proyección del paracono que se junta al muro anterior del M2 (Fig. 3). El anterolofo en *R. soderstromi* es más alargado y grande que en *R. milleri* y *R. eremicus*.

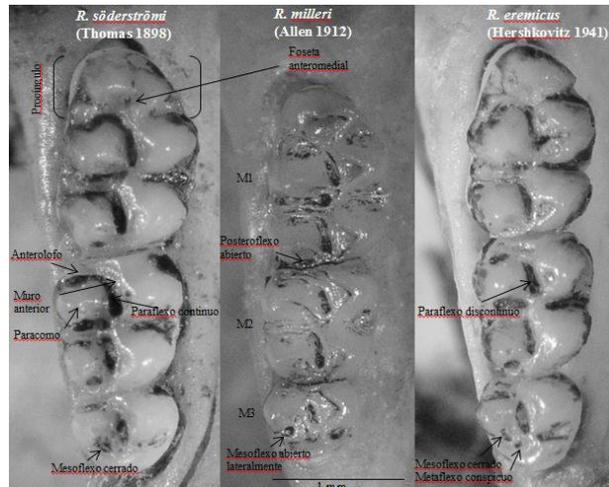
El M1 en *R. soderstromi* y en *R. eremicus* es bastante similar en cuanto a las estructuras con la excepción de que, el procíngulo del M1 en *R. soderstromi* es orientado hacia la parte posterior del molar y es a simple vista más grande que el M1 de *R. eremicus*. El M1 de los ejemplares de la especie *R. milleri* en comparación con los de *R. soderstromi* y *R. eremicus* es mucho más pequeño, con la ausencia total de la foseta antero medial (Fig. 3), mientras que si son conspicuas en *R. soderstromi* y *R. eremicus*. El posteroflexo del M1 de *R. milleri* se encuentra abierto en su lado labial, lo que no ocurre con las otras formas ecuatorianas de *Reithrodontomys*.

**Aspectos ecológicos.-** Los hábitats en estos taxones de *Reithrodontomys* distribuidos en el Ecuador también son diferentes. En el caso de *R. soderstromi* y de *R. eremicus*, habitan en valles interandinos donde la vegetación es xérica por las escasas precipitaciones tanto de las provincias de Pichincha e Imbabura respectivamente, de donde son endémicos (Hooper, 1952), donde se encuentran aislados por depresiones naturales de ríos grandes como el río Chota (Hershkovitz, 1941; Hooper, 1952) y en el caso de *R. soderstromi* la geografía del río Guayllabamba puede ser una de las barreras para que este taxón no se junte con *R. eremicus* al norte de la provincia de Pichincha.

La especie *R. milleri* se encuentra en las zonas andinas más altas del Ecuador, incluyendo en los páramos andinos (Hershkovitz, 1941; Hooper, 1952), así como también es el único de los taxones del grupo *Reithrodontomys mexicanus*, que no es endémico de los andes ecuatorianos y que también se encuentra para los andes del sur de Colombia (Hooper, 1952).

Los resultados encontrados a nivel craneal y dental, en los ejemplares de los roedores del género *Reithrodontomys* (*Aporodon*) muestran que deberían tratarse a las formas ecuatorianas como especies distintas de *R. mexicanus*, tal

como fueron descritas. Es así que *Reithrodontomys soderstromi*, han sido registrados únicamente en los valles interandinos aledaños a la ciudad de Quito, incluyendo a los valles secos como el de Guayllabamba. *Reithrodontomys milleri* que es la especie más pequeña de las encontradas en el Ecuador, estaría distribuida para los Andes del sur de Colombia y de las zonas paramiñas del norte y centro del Ecuador, incluyendo los bosques montanos andinos. *Reithrodontomys eremicus* ha sido registrado para los valles secos de la provincia de Imbabura y norte de la provincia de Pichincha (bosque protector Jerusalem) al norte del Ecuador.



**Figura 3.** Molares superiores de las tres formas ecuatorianas de *Reithrodontomys*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta obra agradecen de manera muy especial a Luis Albuja por poder utilizar los laboratorios e instalaciones del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional, a María Aguilera, Juan Carlos Vizquete, y CORPAQ.

## REFERENCIAS

- Allen, J. A. 1912. Mammals from Mieslern Colombia. *Ibid.*, 31: 71-95.
- Carleton, M.D. & P. Myers. 1979. Karyotypes of some harvest mice, genus *Reithrodontomys*. *Journal of Mammalogy*. 60 (2): 307-313.
- Carleton, M.D. and G.G. Musser. 1989. Systematic Studies of Oryzomyine Rodents (Muridae, Sigmodontinae): A Synopsis of *Microoryzomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 191: 1-83.
- Hershkovitz, P. 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana Zoology* 46: 1-524.
- Hershkovitz, P. 1941. The South American harvest mice of the genus *Reithrodontomys*. *Occasional Papers Museum of Zoology, University of Michigan* 441: 1-7.

- Hooper, E.T.** 1952. A systematic review of harvest mice (genus *Reithrodontomys*) of Latin America. *Micellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan* 77: 1-255.
- Musser G.G. & M.D. Carleton.** 2005. Order Rodentia. Vol 2:745-752, in: *Mammal Species of the World*, Third Edition (D. E. Wilson and D. M. Reeder, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. 2.
- Reig, O.A.** 1977. A proposed unified nomenclature for the enameled components of the molar teeth of the Cricetidae (Rodentia). *J. Zool.* 181: 227-241.
- Voss, R.S.** 2003. A New Species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with Remarks on Mammalian Diversity and Biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates* 3421.

## Preferencia de hábitat del mico maicero (*Cebus capucinus*) en la vereda Guayabal, municipio de el Tambo (Cauca, Colombia)

**Marlon J. Burbano D.**

Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca. Popayán - Colombia. E-mail: jimmybio\_etologia@hotmail.com

---

### RESUMEN

En este artículo se presentan datos sobre preferencia de hábitat de *Cebus capucinus* y la estructura de un bosque primario en la vereda Guayabal. El estudio se realizó entre los meses de julio a septiembre del 2009, con un total de 92 días de campo repartidos en 3 salidas de 21 días de duración cada una. La estructura del hábitat se caracterizó por estar conformada principalmente por laderas, con árboles cuyo DAP está entre 20 y 40 cm, una altura de los árboles entre los 14 y 19 m y un diámetro de copa entre 10 y 28 m<sup>2</sup>, además los estratos verticales más comunes se encuentran dentro del rango 12 a 25 m y árboles con copas que se asemejan a la figura de un triángulo al cual se le denominó tipo de copa 3. *C. capucinus* presentó preferencia por valles y laderas (relieves topográficos), por árboles de DAP entre 60-80 cm, una altura de los árboles entre 24-29 m, y árboles con un diámetro de copa entre 10-28 m<sup>2</sup> y 82-100 m<sup>2</sup>, también se infirió que el primate prefiere los estratos verticales arbustivo y arbóreo superior, y árboles con tipo de copa 2 y 5.

**Palabras clave.**- Preferencia de hábitat, *Cebus capucinus*, el Tambo, Cauca, Colombia.

### ABSTRACT

This paper provides data about habitat preferences of *Cebus capucinus* and the habitat structure of study site: "a rain forest in vereda Guayabal". The study was made among July and September of 2009, with 92 days distributed in 3 outings each one had a last of 21 days. The main characteristic of the habitat structure was the strong slopes and rain forest DAP between 20 and 40 cm, a height between 14 and 19 m, and the cope diameter of trees between 10 and 28 m<sup>2</sup>, besides the most common vertical layers were inside the rank 12 a 25 m and trees with Copes similar to a triangle which was named cope's type 3. *Cebus capucinus* prefers valley and slopes (topographic relieves), and trees were between 60-80 cm DAP, and between 24-29 m height and between 10-28 m<sup>2</sup> and 82-100 m<sup>2</sup> cope diameter, also follows that prefers vertical layers shrub and arboreal top, and trees with cope 2 and 5.

**Key words.-** Habitat preferences, *Cebus capucinus*, El Tambo, Cauca, Colombia.

ISSN 1390-3004

Recibido: 17-10-2011

Aceptado: 03-01-2012

## INTRODUCCIÓN

Colombia posee una de las faunas más variadas del mundo (Defler, 2003), esto se debe a varias razones; su ubicación ecuatorial, diversidad de climas, compleja topografía y con gran variedad de gradientes altitudinales, entre otras, hacen que este País sea ideal para albergar un gran número de especies de plantas y animales. El Departamento del Cauca se destaca precisamente por poseer dichas características, que son importantes para generar diversos tipos de hábitats y microhábitats, estos pueden alojar una alta diversidad de flora y fauna (PBOT, 2001; Alcázar & Salgado, 2004).

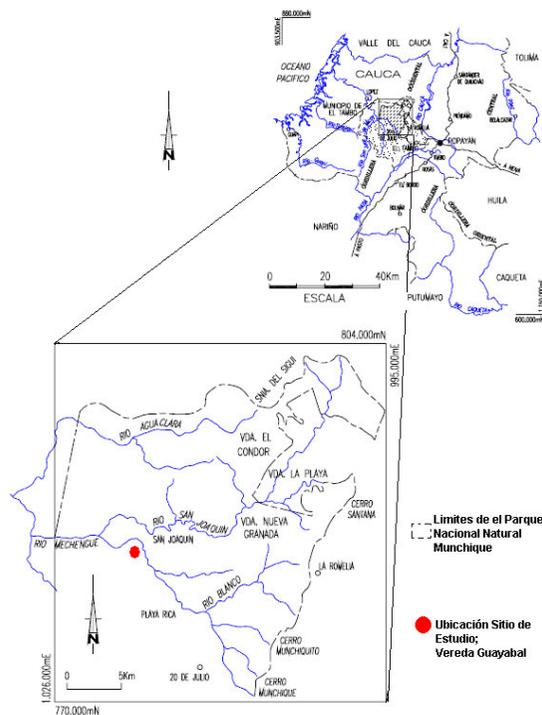
*C. capucinus* al igual que muchos otros organismos, cumple un rol importante en los ecosistemas, como encargado de la dispersión de algunas semillas de los árboles de selvas tropicales donde habitan (Defler, 1989; Estrada, 1996; Dalling y Wehncke, 2005) ayudando al mantenimiento de bosques, contribuyen en el éxito reproductivo de algunas plantas y la colonización de nuevos hábitats por parte de estas (Estrada, 1996). El presente trabajo aporta al conocimiento de la preferencia de hábitat de *C. capucinus*, generándose información fundamental sobre la estructura del hábitat y el uso preferencial de los recursos disponibles en este, adicionalmente la apropiación por parte de los habitantes de la vereda Guayabal de su riqueza biótica y abiótica sintiéndose identificados con esta, así tomando conciencia de la importancia que tienen cada una de las especies para el mantenimiento de los bosques.

## METODOLOGÍA

**Área de estudio.-** El municipio de El Tambo se encuentra ubicado en la zona centro occidental del Departamento del Cauca, la Cabecera Municipal está a una distancia de 33 km al occidente de Popayán y está ubicada a los 2° 27' 15" de latitud norte y a 76° 40' 04" de longitud oeste.

**Fase de campo.-** El estudio se realizó entre los meses de julio a septiembre del 2009, con un total de 92 días de campo. Se efectuó una salida de reconocimiento al área de estudio para confirmar la presencia de la especie, luego se hicieron 3 salidas de 21 días de duración cada una. Para conocer la estructura del hábitat se siguió la metodología propuesta por Pozo & Youlatos (2005a), que consiste en instalar tres transectos al azar, estos tuvieron una longitud de 1 000 m, por 10 m de ancho (5 m a cada lado del transecto) una vez instalados, a lo largo de estos transectos se escogió cada 10 m un punto de observación (para un total de 303 puntos). En cada de ellos se tomaron datos de topografía (terracea, valle, cima, ladera, riachuelo). Sobre estos mismos puntos, se tomó registro sobre un árbol ubicado a una distancia  $\leq 5$  m a cada lado del transecto, sobre su: altura, diámetro a la altura de pecho, diámetro de

la copa (Tabla 1), tipo de copa (Fig. 2) (Pozo & Youlatos, 2005a), disponibilidad de estratos verticales (Rangel, *et al.* 1997), se muestrearon 3 000 m de largo x 30 m de ancho en el área de estudio. De esta manera se realizó un análisis rápido de la estructura del hábitat (AREH) (Pozo & Youlatos, 2005a), y se obtuvo una muestra de la disponibilidad de hábitat presente en la zona. Para la preferencia de hábitat, en los días siguientes se realizaron caminatas a lo largo de los tres senderos (un sendero por día) de una manera aleatoria (procedimiento que se repitió en las dos salidas de campo siguientes) estos recorridos se hicieron desde las 6:00 am hasta las 6:00 pm (Pozo, 2004). Durante los recorridos en los transectos, se registró y se tomó los mismos datos de estructura que se tomaron para evaluar la disponibilidad, en donde se realizaron avistamientos de la especie (Pozo & Youlatos, 2005a).



**Figura 1.** Ubicación Sitio de Estudio, Vereda Guayabal (Tomado de: Alcázar y Salgado, 2004).

**Análisis de los datos.-** Para la descripción de la estructura del hábitat, se tomó como hipótesis ( $H_0$ ) que el porcentaje de uso sería igual al porcentaje de disponibilidad, estos porcentajes se analizaron en tablas de contingencia (5x2 para uso de relieve topográfico, 4x2 para uso de estratos verticales, 5x2 para uso de diámetro de copa, 5x2 para uso de DAP, 5x2 para uso de los árboles con diferentes tipos de altura y 4x2 para tipo de copa) y se aplicaron las pruebas de bondad de ajuste  $X^2$ , o *G de Williams* (*Gw*) Pozo (2004), con el programa estadístico Bioestat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007).

Los datos que se tomaron en los puntos donde fueron observados los primates corresponden al uso, y los tomados del hábitat corresponden a disponibilidad. Para este análisis se utilizó el índice de selección Manly *et al* (1993), con el programa estadístico Havistat 1.0 (Acosta *et al.*, 2008), mismo que se calcula de la siguiente forma:

$$M_i = \frac{P_{Vi}}{P_{Ni}} \left[ \frac{1}{\sum (P_{Vi} / P_{Ni})} \right]$$

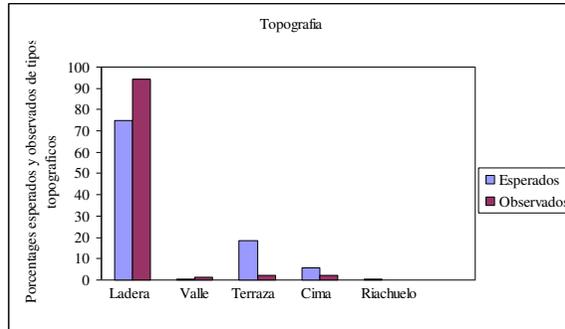
Donde:  $M_i$  es el índice de selección de Manly *et al* (1993);  $P_{Vi}$  que es el porcentaje de uso de la característica  $i$ ;  $P_{Ni}$  porcentaje de característica  $i$  disponible en el ambiente. Se determinó que hay una selección por un recurso determinado si el valor del índice es mayor que  $(1/C)$ , y si es menor que  $(1/C)$  evita.

## RESULTADOS

**Descripción de la estructura del hábitat.-** El tipo de topografía más frecuente en el sitio de estudio fueron las laderas con un 74,91 % (n= 303), seguido por las terrazas 18,48 % (n= 303), cimas 5,61 % (n= 303), valles 0,66 % (n= 303) y riachuelos que no fueron habituales con un 0,33 % (n= 303), respecto al DAP las categorías más frecuentes fueron 20-40 cm (57,42 % n= 606), seguido por los que se agruparon en la categoría entre 40-60 cm (24,25 % n= 606), entre 1-20 cm (17,49 % n= 606), categorías de DAP que fueron menos frecuentes en el sitio de estudio fueron entre 60-80 cm (0,66 % n= 606) y 80-100 cm (0,16 % n= 606), de las diferentes alturas de los árboles muestreados, el sitio de estudio se caracterizó por tener árboles cuya altura se encontraban entre 14-19 m (49,33 % n= 606), seguido por árboles entre 9-14 m (22,44 % n= 606), y árboles entre 19-24 m (18,81 % n= 606), luego se encuentran las categorías cuya frecuencia fue menor en el sitio de estudio, árboles entre 4-9 m (6,60 % n= 606) y 24-29 m (2,80 % n= 606), respecto a la disponibilidad de estratos verticales los árboles del sitio de estudio se caracterizaron por encontrarse principalmente dentro del intervalo de 12-25 m (Ai: 79,20 % n= 606), seguido por el intervalo de 5-12 m (Sar: 45,34 % n= 606), luego se encontraron con menor frecuencia los árboles cuya altura fue de 1,5-5 m (Ar: 5,11 % n= 606) y >25 m (As: 0,33 % n= 606), según el diámetro de la copa, se determinó que los intervalos más frecuentes fueron 10-28 m<sup>2</sup> (25,9 % n= 606), 28-46 m<sup>2</sup> (23,59 % n= 606), 64-82 m<sup>2</sup> (23,43 % n= 606) y 46-84 m<sup>2</sup> (20,46 % n= 606), y el intervalo menos frecuente en el sitio de estudio fue de 82-100 m<sup>2</sup> (6,62 % n= 606) y por último, el tipo de copa más común en el sitio de estudio fue el Tipo 3 (39,60 % n= 606), sin embargo también se encontró con frecuencia el Tipo 2 (33,49 % n= 606), luego el Tipo 1 (25,74 % n= 606) y el menos frecuente el Tipo 5 (1,15 % n= 606).

**Preferencia de hábitat.-** La especie utilizó los diferentes tipos de relieve, y se encontraron diferencias significativas al ser comparados con la disponibilidad

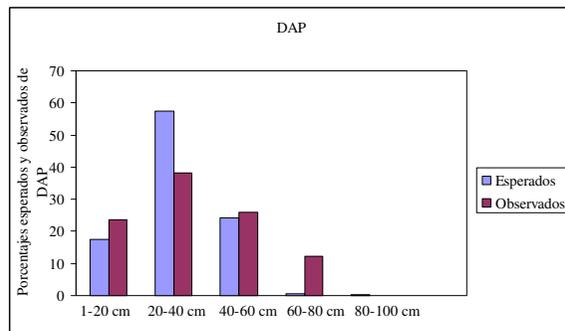
( $Gw= 12.983$ ,  $p < 0,05$ , Fig. 2). Para el índice de preferencia de Manly *et al* (1993), presentó valores de  $Mi= 0,5$  para Valle y  $Mi= 0,4$  para ladera, los otros tipos de topografía fueron evitados (Tabla 1).



**Figura 2.** Porcentajes de uso *vs.* porcentajes de disponibilidad de *C. capucinus* para tipos de relieve topográfico, ladera, valle, terraza, cima y riachuelo.

**Tabla 1.** Tipos topográficos que se infiere *C. capucinus* prefiere valle (0.5) y ladera (0.4), de acuerdo al índice de selección de Manly *et al* (1993).

Nombre	Ladera	Valle	Terraza	Cima	Riachuelo
Esperados	74,91	0,66	18,48	5,61	0,33
Observados	94,38	1,12	2,24	2,24	0
Mi	0,4	0,5	0	0,1	0



**Figura 3.** Porcentajes de uso *vs.* porcentaje de disponibilidad de *Cebus capucinus* para categorías de DAP

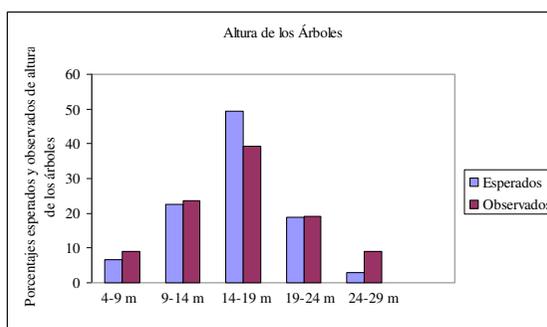
**Tabla 2.** Tipos de DAP que se infiere *C. capucinus* prefiere (60-80cm), de acuerdo al índice de selección de Manly *et al* (1993).

Nombre	(1-20 cm)	(20-40 cm)	(40-60 cm)	(60-80 cm)	(80-100 cm)
Esperados	17,49	57,42	24,25	0,66	0,16
Observados	23,59	38,20	25,84	12,35	0
Mi	0,1	0	0	0,9	0

*C. capucinus* utilizó los diferentes tipos de categorías de DAP, estos presentaron diferencias significativas respecto a los datos de disponibilidad ( $Gw= 9,9527$ ,  $p < 0,05$ , Fig. 3). En cuanto al índice de Manly *et al* (1993), en

preferencia de categorías DAP, presentó valores de  $MI= 0,9$  para la categoría de 60-80 cm, las otras categorías de DAP fueron evitadas (Tabla 2).

Los datos obtenidos de las diferentes tipos de categorías de la altura de los árboles encontrados en el sitio de estudio que fueron usados por *C. capucinus* no presentaron diferencias significativas respecto a los datos de disponibilidad (Fig. 4). El índice de Manly *et al* (1993), para el análisis de preferencia por categorías de altura de los árboles, presento valores de  $MI= 0,4$  para la categoría de 24-29 m, las otras categorías de altura de los árboles fueron evitadas (Tabla 3).



**Figura 4.** Porcentajes de uso vs. porcentaje de disponibilidad de *Cebus capucinus* para categorías de altura de los árboles.

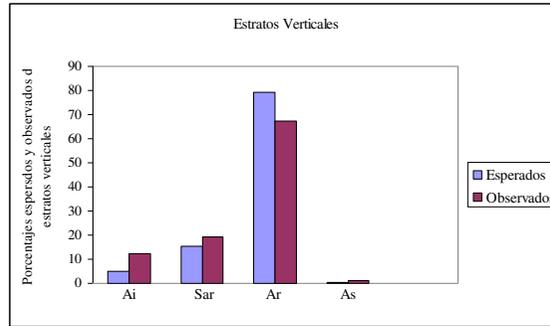
**Tabla 3.** Tipos de altura de los árboles que se infiere *C. capucinus* prefiere de 24-29 m (0,4) de acuerdo al índice de selección de Manly *et al.* (1993).

Nombre	(4-9 m)	(9-14 m)	(14-19 m)	(19-24 m)	(24-29 m)
Esperados	6,6	22,44	49,33	18,81	2,8
Observados	8,99	23,59	39,32	19,10	8,98
Mi	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4

Teniendo en cuenta los intervalos de los estratos verticales, se obtuvieron los siguientes datos de uso en el sitio de estudio por parte de *C. capucinus* los cuales presentaron diferencias no significativas respecto a los datos de disponibilidad (Fig. 5). El índice de Manly *et al* (1993), para preferencia por intervalos de estratos verticales, presento valores de  $MI= 0,3$  para el intervalo de 1,5-5 m (Ar) y  $MI= 0,4$  para >25 m (As) los otros estratos verticales fueron evitados (Tabla 4).

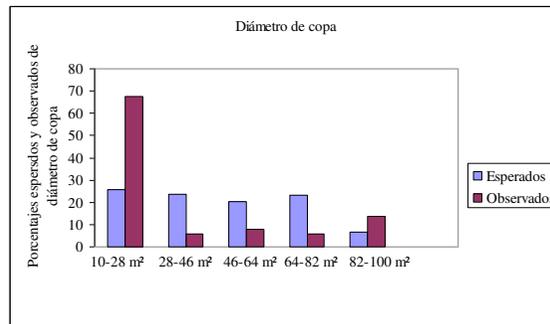
**Tabla 4.** Tipos de estratos verticales que se infiere *C. capucinus* prefiere Arbustivo (0,3) y Arbóreo superior (0,4) de acuerdo al índice de selección de Manly *et al* (1993).

Nombre	Arbustivo	Subarbóreo	Arbóreo inferior	Arbóreo superior
Esperados	5,11	15,34	79,2	0,33
Observados	12,35	19,10	67,41	1,12
MI	0,3	0,2	0,1	0,4



**Figura 5.** Porcentajes de uso *vs.* porcentaje de disponibilidad de *Cebus capucinus* por intervalos de estratos verticales, Arbustivo, Subarbóreo, Arbóreo inferior, Arbóreo superior.

El diámetro de copa de los árboles presentes en el sitio de estudio se organizaron por intervalos, y se obtuvieron los siguientes datos de uso en el sitio de estudio por parte de *C. capucinus* los cuales presentaron diferencias significativas respecto a los datos de disponibilidad ( $X^2= 48.439$ ,  $p < 0,05$ , Fig. 6). Los resultados del análisis de preferencia con el índice de Manly *et al* (1993), para diámetro de copa por intervalos, presentó valores de  $MI= 0,5$  para el intervalo de 10-28 m<sup>2</sup> y  $MI= 0,4$  para el intervalo de 82-100 m<sup>2</sup> los otros intervalos de diámetro de copa fueron evitados (Tabla 5).



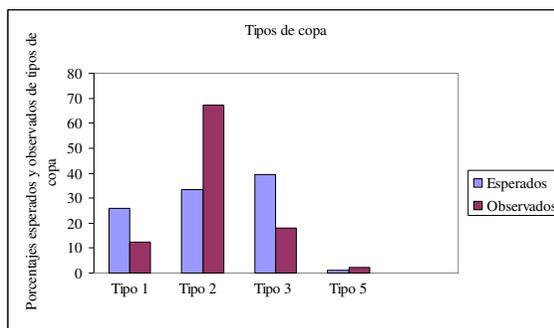
**Figura 6.** Porcentajes de uso *vs.* porcentaje de disponibilidad de *Cebus capucinus* por intervalos de diámetro de copa.

**Tabla 5.** Diámetros de copa que se infiere *C. capucinus* prefiere de 10-28 m<sup>2</sup> (0,5) y 82-100 m<sup>2</sup> (0,4) de acuerdo al índice de selección de Manly *et al* (1993).

Nombre	(10-28 m <sup>2</sup> )	(28-46 m <sup>2</sup> )	(46-64 m <sup>2</sup> )	(64-82 m <sup>2</sup> )	(82-100 m <sup>2</sup> )
Esperados	25,9	23,6	20,5	23,4	6,6
Observados	67,4	5,6	7,9	5,6	13,5
MI	0,5	0	0,1	0	0,4

Los datos que se obtuvieron de los tipos de copa presentes en el sitio de estudio, y de los datos de uso por parte de *C. capucinus* los cuales presentaron diferencias significativas respecto a los datos de disponibilidad ( $X^2= 24,579$ ,  $p < 0,05$ , Fig. 7). El resultado del análisis de preferencia con el índice de Manly

et al (1993), para los tipos de copa, presentaron valores de  $MI= 0,4$  para el Tipo 2 y  $MI= 0,4$  para el Tipo 5, los otros tipos de copa fueron evitadas (Tabla 6).



**Figura 7.** Porcentajes de uso vs. porcentajes de disponibilidad de *Cebus capucinus* por tipos de copa.

**Tabla 6.** Tipos de copa que se infiere *C. capucinus* prefiere Tipo 2 y Tipo 5 de acuerdo al índice de selección de Manly et al (1993).

Nombre	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 5
Esperados	25,74	33,49	39,6	1,15
Observados	12,36	67,41	17,97	2,24
MI	0,1	0,4	0,1	0,4

## DISCUSIÓN

Los estudios que aportan información sobre la preferencia de hábitat de una especie es importante para conocer cómo las diferentes especies hacen uso de los recursos disponibles (bióticos y abióticos) (Yoneda, 1988; Mendes-Pontes, 1997; Tomblin & Cranford, 1994), es decir permiten conocer la disponibilidad de los recursos del hábitat con su uso (Pozo, 2004; Pozo, 2009; Gavilanes, 2006), los cuales pueden determinar los diferentes requerimientos de un organismo para sobrevivir, crecer y reproducirse (Acosta & Montenegro, 2008).

Se infiere que la especie *C. capucinus* prefiere laderas y valles en cuanto al tipo de topografía, datos que coinciden con los resultados obtenidos por Gavilanes (2006) en la Reserva Biológica Los Cedros (Ecuador) en donde *C. capucinus* prefiere las laderas; igualmente en un estudio realizado por Pozo (2004) en el Parque Nacional Yasuní (Ecuador) *Cebus albifrons* mostró preferencia por las laderas; en otros estudios realizados en Colombia con especies pertenecientes a la familia Cebidae en donde relacionan el hábitat con los primates se encontró que *Cebus apella* prefiere las laderas ((Yoneda ; 1988) mientras que *Lagothrix lagothricha* prefiere las colinas (Defler; 1989). Sin embargo para el presente estudio *C. capucinus* fue observado en cuatro de los cinco tipos topográficos, lo que sugiere que esta especie es generalista, coincidiendo con el estudio de Pozo (2004) quien observó que *Cebus albifrons* también hace uso de diferentes tipos topográficos.

En cuanto a la preferencia de *C. capucinus* por las diferentes categorías de DAP, se encontró que tuvo preferencia por los árboles cuyo DAP estaban entre (60-80 cm), pero fue observado en cuatro de las cinco categorías, siendo el intervalo de (80-100 cm) donde no se observó. En el estudio realizado por Gavilanes (2006) *C. capucinus* tiene preferencia por árboles cuyo DAP se encuentra entre (21-41 cm), (41-60 cm), (61-80 cm) y >120 cm, coincidiendo con el rango de (61-80 cm). Se infiere que *C. capucinus* prefiere la categoría de altura de los árboles que está entre (24-29 m), pero también fue avistado en todas las categorías, comparando estos resultados con los obtenidos por Gavilanes (2006) *C. capucinus* prefiere árboles con alturas entre (15-19 m) y (20-24 m) estos difieren de los resultados obtenidos en el presente estudio, esto puede deberse a que el estudio realizado por Gavilanes (2006) *C. capucinus* no era la única especie de primate que habitaba en esa zona, los resultados obtenidos por Pozo (2004) soportan la hipótesis que varias especies pueden convivir en un mismo hábitat utilizando diferentes parámetros ecológicos del mismo, a fin de evitar competencia, esta puede ser la razón por la cual los resultados difieren, se puede sustentar en una de las conclusiones obtenidas en el estudio de Gavilanes (2006) dice que las tres especies de primates estudiadas mostraron diferencias en la preferencia de hábitat y que esto puede ser debido a que evitan la competencia entre ellas, en la vereda Guayabal solo se encuentra la especie *C. capucinus*, por lo cual se puede inferir que esta especie usa varios rangos de altura de los árboles debido a que no tiene competencia por recursos con otras especies de primates.

Teniendo en cuenta los resultados que se obtuvieron para el uso de los estratos verticales, se infiere que *C. capucinus* prefiere el estrato vertical arbustivo (1.5-5 m) y el arbóreo superior (>25 m), aunque en el estudio realizado por Gavilanes (2006) la especie utilizó todos los estratos verticales, *C. capucinus* prefiere de (16-20 m) y (21-25 m), siendo este último que coincide con los resultados de este estudio, los datos obtenidos en el trabajo realizado por Pozo (2004) la especie *C. albifrons* prefiere el estrato arbóreo de (5-10 m) este resultado no coincide con los datos obtenidos en este estudio, pero se puede decir que la especie es generalista para la utilización de los diferentes estratos verticales, debido a que fue avistado en todos los estratos verticales, al igual que en el estudio realizado por Gavilanes (2006) con excepción de >25 m, y con los resultados del estudio de Pozo (2004) en el cual la especie *C. albifrons* fue avistado en todos los estratos arbóreos excepto en >25 m, además en el estudio realizado por Tomblin & Cranford (1994) determinan que *C. capucinus* usa, un amplio rango de hábitat arbóreo. Respecto al diámetro de copa, se infiere que *C. capucinus* prefiere las copas de los árboles cuyo diámetro esta entre (10-28 m<sup>2</sup>) y (82-100 m<sup>2</sup>), sin embargo fue observado en todos los intervalos desde los árboles cuya copa tienen 10 m<sup>2</sup> hasta 100 m<sup>2</sup>, en el estudio realizado por Gavilanes (2006) también trabajó con esta característica (diámetro de copa) y los resultados que obtuvo fueron que *C. capucinus* prefiere árboles cuya copa se encuentra entre (5-8 m<sup>2</sup>) (9-12 m<sup>2</sup>) y (13-16m<sup>2</sup>), lo que se puede inferir de esta comparación de resultados es que *C. capucinus* hace uso de los árboles con distintos tamaños de copa, sin embargo

en ambos estudios se pudo observar que *C. capucinus* usa unos intervalos de diámetros de copa más que otros intervalos.

Los tipos de copas de los árboles que se infiere que prefiere *C. capucinus* fueron el Tipo 2 y Tipo 5, los Tipos de copa 1 y 3 también fueron usados pero con menor frecuencia, los primates usan diferentes tipos de estratos definido por sus formas grosor y disposición de las ramas (Tomblin & Cranford, 1994). Respecto al uso de copa Tipo 5, esta puede estar relacionada con la obtención de alimentos (Defler, 1989), debido a que en la temporada en que se realizó el estudio las palmas estaban en fructificación. En el estudio de Gavilanes (2006) *C. capucinus* tuvo una preferencia por los Tipos de copa 2 y 3, en donde el Tipo 2 es triángulo y el Tipo 3 es triángulo invertido, este estudio coincide con la preferencia del Tipo de copa 3, a pesar de este resultado, en ambos estudios se observa que prefiere determinados Tipos de copa, y hace uso de todos ellos, esto sugiere que *C. capucinus* no selecciona ningún tipo de copa debido a que esta especie utiliza un amplio rango de hábitat arbóreo (Tomblin & Cranford; 1994) gracias a la gran habilidad de esta especie para desplazarse empleando sus cuatro extremidades y su cola prensil (Youlatos, 2004).

## AGRADECIMIENTOS

Al profesor Wilmer E. Pozo R., de la Escuela Politécnica del Ejército (Ecuador), por aportar toda su ayuda y conocimiento a este trabajo, a mi directora de tesis la profesora María del Pilar Rivas, a todas las personas de la Vereda Guayabal, especialmente a los niños de la escuela Mixta Guayabal.

## REFERENCIAS

- Acosta, A. & J. Montenegro.** 2008. Programa Innovador para Evaluar Uso y Preferencia de Hábitat. Unidad de Ecología y Sistemática, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. *Universitas Scientiarum* 13 (2): 208-217.
- Alcaldía Municipal de El Tambo.** 2001. *Plan Básico de Ordenamiento Territorial*. Volumen II.
- Alcázar, C. & B. Salgado.** 2004. *Proyecto Corredor Biológico y Multicultural sector Munchique-Pinche, Cordillera Occidental Colombiana*. Estudio Biofísico. Fundación Proselva.
- Ayres, M.; M. Jr. Ayres; Lima-A, D. & Santos-A. S.** 2007. *Bioestat 5.0: Aplicações estadísticas nas áreas ciências biológicas e médicas*. Sociedade Civil Mamirauá, Brasil.
- Bennett, S.** 2003. *Los Micos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fundación Tropenbos.
- Cadena, A., A. Morales., K. Poveda., F. Sánchez.** 2004. *Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia, Guía de Campo*. Ramos López Editorial. Bogotá, Colombia. 248pp.
- CITES.** 2008. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (En línea), Official web site. Apéndice II,

- (consultado: 10 de agosto 2010) <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>
- Cuatrecasas, J.** 1989. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Pérez-Arbelezia* 2(8): 155-283.
- Dalling, J. & E. Wehncke.** 2005. Post-Dispersal Seed Removal and Germination Selected Tree Species Dispersed by *Cebus capucinus* on Barro Colorado Island, Panama. *Biotrópica* 37(1): 73-80.
- Defler, T.R.** 1989. Recorrido y uso del espacio en un grupo de *Lagothrix lagothericha* (Primates: Cebidae) Mono Lanudo Churuco en la Amazonía colombiana. *Trianea* 3: 183-205.
- Defler, T. R.** 2003. *Primates de Colombia*. Conservación Internacional. Serie de Guías Tropicales de Campo. Bogotá, D.C. Colombia. 543 pp.
- Emmons, L. & F. Feer.** 1990. *Neotropical Rainforest Mammals A field Guide*. The University of Chicago Press.
- Emmons, L. & Feer.** 1999. *Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical una Guía de Campo*. Editorial F.A.N., Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Estrada, A.** 1996. *Comportamiento Animal El Caso de los Primates*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Gavilanes, M.** 2006. *Demografía, Actividad y Preferencia de Hábitat de Tres Especies de Primate (Alouatta palliata, Ateles fusciceps, y Cebus capucinus) en un Bosque Nublado del Noroccidente Ecuatoriano*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Manly, B., L. McDonald. & D. Thomas.** 1993. *Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Chapman & Hall, London.
- Mendes-Pontes, A. R.** 1997. Habitat partitioning among primates in Maracá Island, Romaira, Northern Brazilian Amazonia. *International Journal of Primatology*, 18(2): 131-157.
- Pozo R., W.E.** 2001. Social behavior and diet of the spider monkey, *Ateles belzebuth* in the Yasuni National Park, Ecuador. *Neotropical Primates* 9(2):74.
- Pozo R., W. E.** 2004. Preferencia de Hábitat de Seis Primates Simpátricos del Yasuní, Ecuador. *Ecología Aplicada* 3 (1-2): 128-133.
- Pozo R., W. E.** 2005. Caracterización de los dormideros usados por *Ateles belzebuth* en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Neotropical Primates* 13(3): 27-34.
- Pozo R., W. E. & D. Youlatos.** 2005<sup>a</sup>. Una Metodología Rápida y Económica: El Análisis de la Estructura de Hábitat en Estudios Primatológicos. *Boletín Técnico 5, Serie Zoológica* 1: 7-17.
- Pozo R., W. E. & D. Youlatos.** 2005<sup>b</sup>. Estudio Sinecológico de Nueve Especies de Primates del Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Politécnica*, 26(1): 83-107.
- Pozo R., W. E.** 2009. Uso Preferencial de Hábitat en Primates Atélidos en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Boletín Técnico 8, Serie Zoológica* 4 (5): 25-35.

- Rangel, J.O., P. D. Lowy y M. Aguilar.** 1997. La Distribución de los Tipos de Vegetación en las Regiones Naturales de Colombia. pp. 383-403. En Rangel , J.O., P. D. Lowy & M. Aguilar , (eds.) *Colombia: Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, D.C.
- Tomblin, D. & J. Cranford.** 1994. Ecological Niche Differences Between *Alouatta palliate* and *Cebus capucinus* Comparing Feeding Modes, Branch Use, and Diet. *Primates*, 35(3): 265-274.
- UICN.** 2008. The IUCN. Red List of Threatened Species (En línea) (consultado: 28 Abril, 2009) <http://www.iucnredlist.org>.
- Youlatos, D.** 2004. Multivariate analysis of organismal and habitat parameters in two Neotropical Primate Communities. *American Journal of Physical Anthropology* 123:181-194.
- Yoneda, M.** 1988. Habitat utilization of six species of monkeys in Rio Duda, Colombia. *Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia*, 1: 39-45.

## Tráfico de primates nativos en el Ecuador

**Diego G. Tirira**

*Fundación Mamíferos y Conservación, Quito, Ecuador. E-mail: diego\_tirira@yahoo.com*

---

### RESUMEN

Se realizó un diagnóstico del tráfico ilegal que enfrentan las especies de primates nativos en el Ecuador. Se analizó información sobre incautaciones realizadas en el país, correspondientes a ejemplares vivos y elementos constitutivos, y reportes de ejemplares cautivos cuyo origen o tenencia se consideró ilegal. Se analizó un total de 2 217 registros (período 1989–2012), correspondientes a las 20 especies de primates presentes en el país. Un 74 % de los registros correspondieron a la familia Cebidae y un 39 % del total analizado a una sola especie (*Saimiri sciureus*). Se determinó que el uso que tienen los primates en el mercado nacional se limita casi exclusivamente a la tenencia como mascotas (un 98 % del total de registros). También se estableció que el 99 % de los registros de primates analizados corresponden a especies dentro de alguna categoría de amenaza o casi amenaza de la Lista Roja Nacional. Los resultados obtenidos fueron relacionados con el estado de conservación de las especies; con lo cual, se determinó que el tráfico de primates en el Ecuador sí representa una amenaza para su supervivencia.

**Palabras clave.-** Cacería, comercio ilegal, confiscaciones, especies amenazadas, mascotas.

### ABSTRACT

A diagnosis of trafficking of native primate species in Ecuador was carried out. It analyzed information on seizures in the country for live specimens and their parts, and captive specimens which holding is considered illegal. We analyzed a total of 2,217 records (for the period from 1989 to 2012), corresponding to 20 species of primates; 74 % of the records were for the family Cebidae and 39 % of the total analyzed belong to a single species (*Saimiri sciureus*). This research determined that the use of primates in the country is limited almost exclusively to tenure as pets (98 % of total records). Also, it established that 99 % of the records correspond to primate species within any category of threat or menace in the National Red List. The results were related to the conservation status of the species, which determined that traffic of primates in Ecuador does represent a threat to their survival.

**Key words.-** Endangered species, hunting, illegal trade, pets, seizures.

## INTRODUCCIÓN

La mastofauna ecuatoriana es una de las que mayores problemas de conservación enfrenta, no solo dentro de la región neotropical; de hecho, de acuerdo con la más reciente evaluación, el país ocuparía el segundo lugar en el planeta en cuanto al número de especies amenazadas (Tirira & Burneo, 2011), muchas de las cuales se piensa que enfrentarán serios problemas de extinción en las próximas décadas. Este escenario se debe principalmente a la pequeña superficie geográfica del país, al constante incremento de una población humana con pocas opciones laborales y a la riqueza y abundancia de los recursos naturales extractivos que posee (Tirira, 2012).

Debido a esta condición, en la última evaluación del estado de conservación de los primates del Ecuador, se consideró que el 100 % de las especies del país enfrentaban problemas que afectan su supervivencia; por lo cual, 11 taxones fueron categorizados como amenazados (dos En Peligro Crítico, cinco En Peligro y cuatro Vulnerables), nueve como Casi Amenazados y a uno se lo ubicó como Datos Insuficientes (Tirira, 2011).

Entre las amenazas que mayor detrimento causan a la vida silvestre, y de forma específica a los primates, figuran la pérdida y la fragmentación de los hábitats naturales (Suárez, 1998; Tirira, 2011). Otro impacto importante para los primates es la cacería, sea con fines alimenticios o para la extracción del medio silvestre y su posterior tenencia como mascotas (Zapata-Ríos, 2001; Tirira, 2011, 2012).

El uso de la fauna silvestre en el Ecuador, y de sus productos derivados, sea como fuente de alimento o para empleo medicinal, ornamental, ritual o artesanal, es una actividad ancestral que ha estado directamente relacionada con la cultura y la supervivencia de los pueblos indígenas y las comunidades rurales (Gutiérrez-Usillos, 2002); actividad que se ha llevado a cabo de diversas formas a lo largo del tiempo, con una consecuente evolución de los sistemas y motivos de la cacería (Yost, 1981; Gutiérrez-Usillos, 2002).

En las últimas décadas, diversos procesos de aculturación han provocado que las técnicas tradicionales y las preferencias de cacería de subsistencia se transformen gradualmente, ya que las herramientas convencionales han sido reemplazadas por tecnologías modernas y más efectivas, como las armas de fuego (Yost, 1981). La introducción de estos artefactos representó una reducción en el tiempo que las personas dedicaban para la cacería, simultáneamente con la obtención de un mayor número de presas dada la efectividad que tiene el arma de fuego sobre otras técnicas tradicionales, como la cerbatana o la lanza (Yost, 1981).

Se ha determinado que dentro de la fauna silvestre, los mamíferos representan el grupo de vertebrados más cazado y consumido en el Ecuador, dentro del cual destacan las especies de tamaño grande y mediano (Redford & Robinson, 1987; Mena-V. *et al.*, 1997; Mena-V., 1998; Mena-V. & Cueva,

2001; Franzen, 2006; entre otros autores); por lo cual, dadas sus características biológicas, son las más susceptibles a la extinción local o regional debido a las presiones de cacería (Redford & Robinson, 1987; Campos *et al.*, 1996).

Asimismo, los primates se encuentran dentro de los mamíferos más cazados por el ser humano (Arias & Narváez, 2008; Tirira, 2011, 2012); de hecho, el consumo de primates por parte de las comunidades locales y etnias nativas del país, particularmente de la Amazonía, representa una importante fuente de proteína dentro de su dieta diaria (Redford & Robinson, 1987; Mena-V. *et al.*, 1997; Mena-V., 1998; Mena-V. & Cueva, 2001; Zapata Ríos, 2001; Franzen, 2006; WCS, 2007).

También existe evidencia de la existencia de un comercio ilícito de mamíferos silvestres en el Ecuador (Arias & Narváez, 2008; Smith, 2010; Tirira, 2012), sea de animales vivos o asociado con la venta de carne de monte, pieles y otros productos derivados, la cual es una actividad frecuente en ciertas localidades, misma que ha reducido las poblaciones de algunas especies de primates que son habitualmente utilizadas como mascotas (Arias & Narváez, 2008; Smith, 2010; Tirira, 2011, 2012).

En la actualidad, la carne de monte puede ser encontrada en algunas zonas del país, principalmente en los mercados de ciertas ciudades y en poblados próximos a las áreas protegidas o bosques bien conservados, particularmente de la región amazónica (WCS, 2007; Arias & Narváez, 2008, obs. pers.).

Por lo tanto, puede decirse que el comercio ilegal de fauna silvestre es una de las amenazas que mayor presión ejerce sobre la diversidad biológica del país.

En cuanto a la legislación nacional existente, los primates nativos en el Ecuador están protegidos por una larga lista de leyes y decretos que desde 1969 se han promulgado a favor de la protección de la vida silvestre del país (MAG, 1977; Larrea, 1982; CEP, 2011, 2012); dentro de los cuales, los primates están incluidos de forma general (Tirira, 2012).

Desde 1996 se ha evaluado de forma técnica el estado de conservación de los primates en el Ecuador (Tirira, 1999, 2001, 2011); resultados que han sido reconocidos como documentos oficiales de especies amenazadas en el país; con lo cual, se ha prohibido en todo el territorio nacional su captura, cacería, comercialización y transporte de especímenes vivos, elementos constitutivos y subproductos por considerarse que son actividades que ponen en peligro de extinción a estas especies (según Resolución 50, publicada en el Registro Oficial 679, del 8 de octubre de 2002).

En el marco internacional, el 100 % de las especies de primates nativos del país se incluyen dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES),

de la cual Ecuador es país signatario desde el 12 de diciembre de 1974 (según Decreto 77, publicado en el Registro Oficial 739, del 7 de febrero de 1975).

A pesar de los antecedentes expuestos y del marco legal vigente, en Ecuador no existen estudios que documenten en qué medida participa y cómo se ve afectada la fauna silvestre debido al tráfico local de especímenes. La única información disponible son reportes técnicos (generados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador) o trabajos no publicados (Arias & Narváez, 2008; Smith, 2010; Tirira, 2012), que en alguna medida han permitido conocer ciertos aspectos de estas actividades.

Los objetivos de este estudio fueron realizar un diagnóstico sobre el tráfico de primates nativos en el Ecuador, con la identificación de las principales especies sometidas a esta actividad. Con esta información, se buscó relacionar los resultados obtenidos con el estado de conservación de cada especie, de tal manera que se pueda determinar si esta actividad representa una amenaza para la supervivencia de los primates del Ecuador.

## METODOLOGÍA

**Obtención de la información.**- La información para el estudio propuesto provino principalmente del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), correspondiente a archivos de confiscaciones de fauna silvestre disponibles para el período 2000-2011, tanto en retenciones efectuadas por personal de los distintos distritos regionales, así como de funcionarios de la oficina nacional. No fue posible tener acceso a información anterior a 2000, ya que debido a los cambios físicos e institucionales que en la década de 1990 tuvo la autoridad administrativa del país, dichos archivos no estaban disponibles.

La información recabada fue complementada con datos provenientes de:

- Archivos de incautaciones de la Unidad de Protección del Medio Ambiente (UPMA), de la Policía Nacional del Ecuador, para el período 2006-2011.
- Registros de las Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMVS), consideradas como tales a zoológicos, centros de manejo y de rescate de fauna silvestre (30 unidades en total). Esta información abarca el período 1992-2012 y fue entregada por algunas UMVS o extraída de las bases de datos de Arias & Narváez (2008) y Smith (2010). Hay que indicar que toda la información correspondiente a las UMVS, con excepción de algunos individuos nacidos en cautiverio, proviene de animales extraídos de la naturaleza de forma ilegal.
- Registros bibliográficos sobre fauna en cautiverio extraída de Paz y Miño *et al.* (1991) y Tirira (1999, 2007, 2008), para el período 1989-2008.
- Registros de tráfico de mamíferos silvestres almacenados en la base de datos *Red Noctilio* (Tirira, 1995-2012), para el período 1992-2012.

Al finalizar la compilación de registros de primates traficados en el país, se generó una base de datos con un total de 2 217 ejemplares, correspondientes a especímenes decomisados o cuyo origen o tenencia se consideró ilegal, datos que para el caso de este estudio correspondieron al período 1989–2012. Debe indicarse que previo al análisis de los datos provenientes de las distintas fuentes mencionadas, los registros fueron filtrados con la finalidad de evitar la duplicación de los mismos, pero dado que la información entregada por ciertas fuentes no siempre estaba completa (como fechas de retención, captura o ingreso de los especímenes; localidades de procedencia o decomiso, entre otros datos necesarios), esta actividad no siempre fue posible.

**Análisis de datos.-** La información analizada en este estudio incluyó únicamente registros de primates nativos cuyo origen se consideró ilegal (procedente de incautaciones, decomisos, tenencia injustificada u origen desconocido o no legalizado). Los análisis realizados fueron los siguientes:

*Diversidad:* Se analizó la presencia de las distintas familias, géneros y especies reportadas en el tráfico ilegal de primates en el Ecuador.

*Abundancia:* Se revisó la abundancia de los distintos grupos taxonómicos (familias, géneros y especies) registrados en función de su diversidad.

*Uso de los especímenes:* Se comenta sobre el propósito con el que fueron extraídos los ejemplares del medio natural; si estaban destinados para mascotas (ejemplares vivos), como partes constitutivas (especificándose la función que tendrían) o como carne de monte con fines alimenticios.

*Procedencia de los especímenes:* Se analizó el origen de los especímenes y las especies según la región de procedencia: Costa o Amazonía.

*Especies amenazadas:* Se relacionó la información obtenida con las categorías de conservación indicadas en la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011; Anexo 1). Se presentan análisis según la abundancia y el número de registros obtenidos.

*Apéndices CITES.* Revisa el registro de primates nativos en función de la lista de especies CITES (2012; Anexo 1).

## RESULTADOS

**Diversidad.-** Se contabilizaron 2 217 registros de primates nativos para el Ecuador, producto de incautaciones o tenencia ilegal de especímenes para el período 1989–2012, registros que pertenecen a las 20 especies que el orden Primates presenta en el país. Esta diversidad se divide en 10 géneros y cuatro familias; además, se registraron ejemplares no identificados pero que seguramente corresponden a alguna de las especies de la fauna nativa del país, los cuales han sido tratados solamente como “Primates sp.” (Tabla 1).

La familia mejor representada, tanto en el país como en este estudio, fue Cebidae, con ocho especies y cuatro géneros. Otra familia importante fue Atelidae, con seis especies y tres géneros. Familias menos diversas fueron Pitheciidae, con cuatro especies y dos géneros; y Aotidae, con dos especies y un género (Tabla 1).

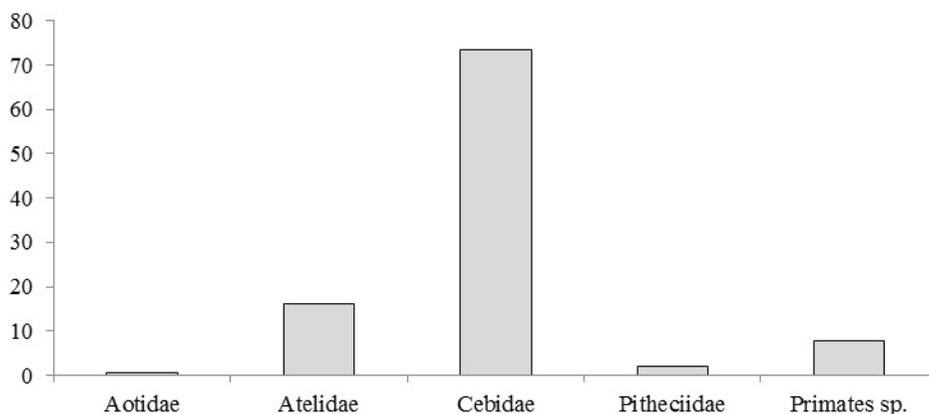
**Tabla 1.** Diversidad y abundancia de primates nativos registrados en incautaciones y tenencia ilegal en el Ecuador, para el período 1989–2012.

Familia	Géneros	Especies	Especímenes	Porcentaje
Aotidae	1	2	12	0,5
Atelidae	3	6	355	16,0
Cebidae	4	8	1 631	73,6
Pitheciidae	2	4	46	2,1
Primates sp. <sup>1</sup>	-	-	173	7,8
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>2 217</b>	<b>100,0</b>

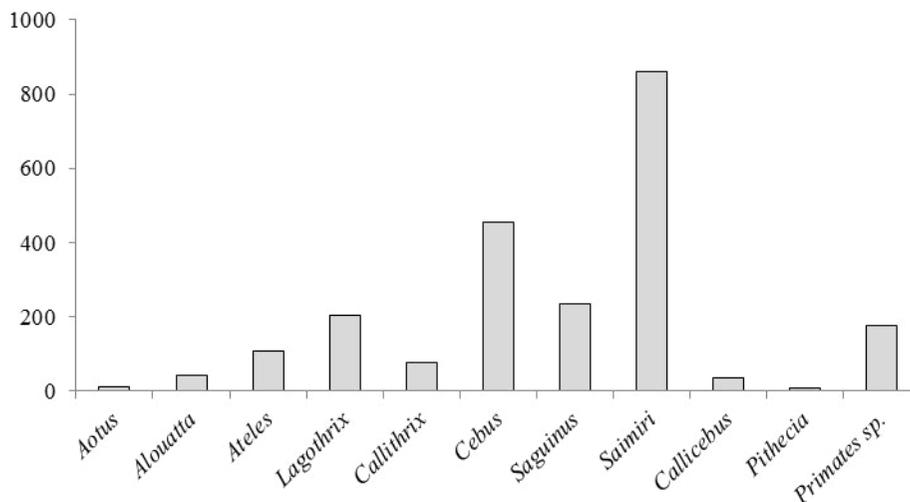
1. Incluye ejemplares no identificados que se asume corresponden a la fauna nativa del país.

Los géneros más diversos fueron *Cebus* y *Saguinus*, cada uno con tres especies, tanto en este estudio, como en el país (15 % por género). Todos los restantes géneros involucraron dos especies (10 % por género), con excepción de *Callithrix* y *Saimiri*, que registraron solo una especie (5 % para cada género).

**Abundancia.**- La mayoría de los 2 217 especímenes registrados pertenecen a la familia Cebidae, con 1 631 registros (un 74 % del total de primates en tenencia ilegal). El segundo lugar correspondió a la familia Atelidae, con 355 especímenes (un 16 % del total analizado). Las restantes familias estuvieron menos representadas, con porcentajes del 2,1 % o menos; los primates no identificados alcanzaron casi un 8 % del total analizado (Tabla 1, Figura 1).



**Figura 1.** Porcentaje de primates retenidos o en tenencia ilegal en el Ecuador, para el período 1989–2012.



**Figura 2.** Número de registros de primates incautados o en tenencia ilegal en el Ecuador, según los géneros a los cuales corresponden, para el período 1989–2012.

En cuanto a los géneros, los mejor representados fueron *Saimiri*, con 861 registros (un 39 % del total analizado); *Cebus*, con 455 (21 %); y *Saguinus*, con 235 especímenes (11 %). Otros géneros abundantes fueron *Lagothrix*, con 203 ejemplares (9 %); y *Ateles*, con 109 registros (un 5 % del total de datos). Todos los demás géneros reportaron porcentajes inferiores al 3,5 % (Figura 2).

En lo referente a las especies mejor representadas, el primer lugar fue ocupado por el mono ardilla (*Saimiri sciureus*), con 861 reportes correspondientes a incautaciones o tenencia ilegal de especímenes (lo cual representa un 39 % del total analizado; Tabla 2). Otras especies bien representadas fueron el mono machín de cara blanca (*Cebus albifrons*), con 235 registros (11 %) y los monos lanudos (*Lagothrix* spp.), con 203 reportes (9 %); debe indicarse que debido a que no se tuvo la certeza de si la identificación específica asignada a la mayoría de los registros del género *Lagothrix* era correcta, la información de estas especies fue unificada dentro del género.

Otras especies con numerosos registros fueron el leoncillo (*Callithrix pygmaea*), con 77 registros (3,5 %), y el chichico del Napo (*Saguinus graellsii*), con 72 datos (3,2 %). Las restantes especies presentaron menos de 60 retenciones o registros de tenencia ilegal, con valores inferiores al 3 % por especie (Tabla 2).

**Uso de los especímenes.-** Se registraron tres formas básicas de uso de los especímenes de primates, las cuales se distribuyeron de acuerdo con la abundancia de los registros de la siguiente manera:

El primer uso identificado fue de ejemplares vivos, destinados a la tenencia como mascotas o a su crianza en cautiverio; se registró un total de 2 171 especímenes vivos, los cuales constituyen un 98 % del total analizado. El

segundo lugar fue ocupado por los elementos constitutivos, con 19 incautaciones (0,9 % del total analizado). En tercer lugar aparece la retención de carne de monte con fines alimenticios, con apenas dos reportes que constituyen un 0,1 % del total de datos ingresados. Entre los resultados también se incluyeron 25 retenciones cuyo uso no fue especificado, equivalente al 1,1 % del total (Tabla 3).

**Tabla 2.** Especies de primates nativos registradas en incautaciones y tenencia ilegal en el Ecuador, para el período 1989–2012.

Familia	Especie	Especímenes	Porcentaje
<b>Aotidae</b>	<i>Aotus lemurinus</i>	3	0,1
	<i>Aotus vociferans</i>	9	0,4
<b>Atelidae</b>	<i>Alouatta palliata</i>	31	1,4
	<i>Alouatta seniculus</i>	11	0,5
	<i>Alouatta</i> sp.	1	0,0
	<i>Ateles belzebuth</i>	59	2,7
	<i>Ateles fusciceps</i>	48	2,2
	<i>Ateles</i> sp.	2	0,1
	<i>Lagothrix</i> spp. <sup>1</sup>	203	9,2
<b>Cebidae</b>	<i>Callithrix pygmaea</i>	77	3,5
	<i>Cebus albifrons</i>	235	10,6
	<i>Cebus capucinus</i>	55	2,5
	<i>Cebus macrocephalus</i>	25	1,1
	<i>Cebus</i> sp.	140	6,3
	<i>Saguinus fuscicollis</i>	48	2,2
	<i>Saguinus graellsii</i>	72	3,2
	<i>Saguinus tripartitus</i>	16	0,7
	<i>Saguinus</i> sp.	99	4,5
	<i>Saimiri sciureus</i>	861	38,8
	<i>Cebidae</i> sp.	3	0,1
<b>Pitheciidae</b>	<i>Callicebus discolor</i>	30	1,4
	<i>Callicebus lucifer</i>	6	0,3
	<i>Pithecia aequatorialis</i>	8	0,4
	<i>Pithecia monachus</i>	2	0,1
<b>Primates sp.</b> <sup>2</sup>	No identificada	<b>173</b>	<b>7,8</b>
<b>Total</b>		<b>2 217</b>	<b>100,0</b>

1. Tratado como *Lagothrix* spp., ya que no es precisa la identificación específica asignada a los ejemplares en la mayoría de los registros analizados.

2. Incluye ejemplares no identificados a nivel específico.

**Ejemplares vivos.-** Como ya se indicó, la casi totalidad de los registros de primates correspondieron a ejemplares vivos. La familia Cebidae abarcó la mayoría de los registros, con 1 623 ejemplares (un 75 % del total); en segundo lugar aparece la familia Atelidae, con 345 individuos (16 %). Las restantes familias identificadas presentaron porcentajes inferiores al 2 % (Tabla 3).

Las cinco primeras especies de primates con mayor número de retenciones de especímenes vivos fueron las siguientes, en orden de mayor a menor:

- *Saimiri sciureus* (Cebidae), con 858 ejemplares vivos retenidos (39,5 %).
- *Cebus albifrons* (Cebidae), con 233 ejemplares (10,7 %).
- *Lagothrix* spp. (Atelidae), con 199 ejemplares (9,2 %).
- *Callithrix pygmaea* (Cebidae), con 77 ejemplares (3,5 % por especie).
- *Saguinus graellsii* (Cebidae), con 72 ejemplares (3,3 % por especie).

**Tabla 3.** Uso reportado de los especímenes de primates nativos retenidos o en tenencia ilegal en el Ecuador, para el período 1989–2012.

Familia	No. especies	Ejemplares vivos <sup>1</sup>	Elementos constitutivos	Carne de monte	Uso no especificado	Total
Aotidae	2	12	0	0	0	12
Atelidae	6	345	6	2	2	355
Cebidae	8	1 623	8	0	0	1 631
Pitheciidae	4	44	2	0	0	46
Primates sp.	-	147	3	0	23	173
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>2 171</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>2 217</b>

1. Aunque no se ha especificado, se considera que la mayoría de especímenes retenidos vivos tenían como finalidad el mantenimiento en cautiverio o como mascotas.

**Elementos constitutivos.**- Los elementos constitutivos estuvieron poco representados en este estudio, con apenas 19 registros producto de incautaciones efectuadas por autoridades de control ambiental, datos que apenas representaron un 0,9 % del total de datos ingresados. Los ítems registrados fueron los siguientes: dos colas, dos cráneos, tres pieles disecadas (que incluyen trofeos de caza o pieles enteras), dos patas y 10 usos no especificados (Tabla 4).

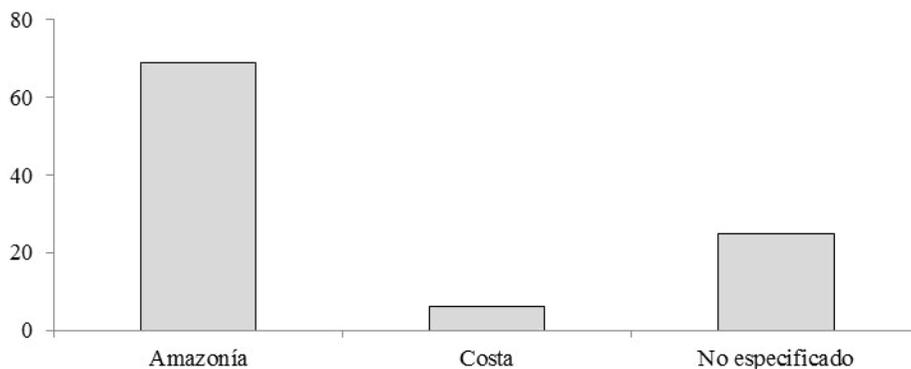
No hubo una especie dominante en el registro de elementos constitutivos. De acuerdo con los datos obtenidos, al menos nueve especies participaron de este tipo de uso, con uno a tres elementos incautados por especie.

**Carne de monte.**- Se registraron dos incautaciones de carne de monte, que representan apenas un 0,1 % del total de datos analizados. Los dos reportes correspondieron a una especie: *Lagothrix* spp. (Atelidae), para un peso aproximado de carne retenida de 31,8 kilos.

**Tabla 4.** Detalle de los elementos constitutivos retenidos de primates nativos en el Ecuador, registros correspondientes al período 2002–2009.

Familia	Colas	Cráneos	Pielés disecadas <sup>1</sup>	Patás	No especificado	Total
Atelidae	0	0	0	2	4	6
Cebidae	2	0	2	0	4	8
Pitheciidae	0	0	1	0	1	2
Primates sp.	0	2	0	0	1	3
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>19</b>

1. Incluye pieles enteras o trofeos de caza.



**Figura 3.** Porcentaje de registros de primates incautados o en tenencia ilegal en el Ecuador, según la región de procedencia, para el período 1989–2012.

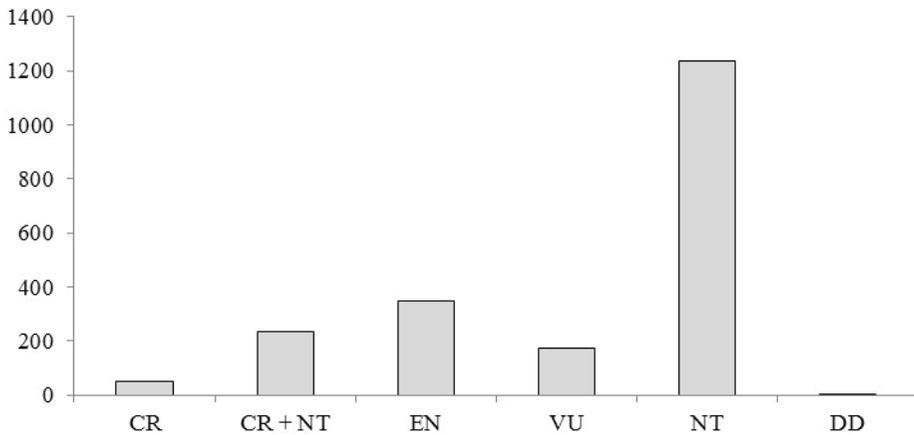
**Procedencia de los especímenes.-** En cuanto a la región de procedencia de los ejemplares incautados o en tenencia ilegal, se tiene que 1 529 registros (69 %) provinieron de la región Amazónica; 134 (6 %) de la región Costa y 554 registros (25 %) cuyo origen no ha sido especificado (Fig. 3), sea correspondientes a una especie presente a ambos lados de los Andes (*Cebus albifrons*) o a primates no identificados.

**Especies amenazadas.-** El 100 % de las especies de primates registradas en el Ecuador y en este estudio se encuentran dentro de alguna categoría de conservación según la Lista Roja Nacional. Los datos analizados indican que 569 especímenes (un 26 % del total) corresponden a especies dentro de alguna categoría de Amenaza: 48 En Peligro Crítico, 350 En Peligro y 171 en Vulnerable; además, se registraron 235 ejemplares (11 %) que correspondieron a *Cebus albifrons*, una especie que en el país ha sido evaluada en dos categorías diferentes (En Peligro Crítico, para la subespecie de la Costa, y Casi Amenazada, para la subespecie de la Amazonía); sin embargo, en este estudio no fue posible separar los resultados por subespecies (Tabla 5, Fig. 4).

**Tabla 5.** Categorías de conservación de la Lista Roja Nacional, según las familias de primates a las cuales pertenecen los registros analizados, para el período 1989–2012.

Categoría de conservación	Familia				Total
	Aotidae	Atelidae	Cebidae	Pitheciidae	
En Peligro Crítico	0	48	0	0	48
En Peligro Crítico + Casi Amenazada <sup>1</sup>	0	0	235	0	235
En Peligro	0	295	55	0	350
Vulnerable	0	0	165	6	171
Casi Amenazada	9	12	1 176	40	1 237
Datos Insuficientes	3	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>355</b>	<b>1 631</b>	<b>46</b>	<b>2 044</b>

1. Incluye una especie (*Cebus albifrons*) que presenta dos categorías de conservación en el país (según la subespecie correspondiente), registros que no fue posible separarlos.
2. Excluye los registros de primates no identificados (*Primates sp.*).



**Figura 4.** Distribución de los registros de los primates incautados o en tenencia ilegal en el Ecuador, según las categorías de conservación de la Lista Roja Nacional, para el período 1989–2012.

Se contabilizaron 1 237 resultados dentro de la categoría Casi Amenazada (un 56 % del total); la mayoría de los cuales (un 95 %) correspondieron a la familia Cebidae. El 5 % restante se lo repartieron las otras tres familias de primates presentes en el país. La información se complementó con tres ejemplares dentro de la categoría de Datos Insuficientes (0,1 %; Tabla 5, Figura 4), correspondientes al mono nocturno lemurino (*Aotus lemurinus*). En este datos se excluyen 173 registros de primates no fueron identificados (un 8 % de la muestra total; Tabla 2).

Estos resultados indican que más del 92 % de los registros analizados y el 99 % de los primates identificados (Tabla 5) corresponden a especies con problemas de conservación, asignadas a las categorías de Amenaza: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU); y Casi Amenaza (NT).

**Apéndices CITES.**- La mayoría de las especies de primates nativos presentes en el Ecuador están dentro del Apéndice II de CITES (19 especies; 95 %), con excepción del mono aullador de la Costa (*Alouatta palliata*), el cual figura dentro del Apéndice I (5 %). No existen especies de primates en el Apéndice III (Tabla 6).

**Tabla 6.** Resumen de las incautaciones o tenencia ilegal de primates nativos en el Ecuador, según el Apéndice CITES correspondientes, para el período 1989–2012.

Apéndice CITES	Especies		Ejemplares registrados			
	No.	Porcentaje	Vivos	Muertos	Total	Porcentaje
I	1	5,0	30	1	31	1,4
II	19	95,0	2 141	45	2 186	98,6
III	0	0,0	0	0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>	<b>2 171</b>	<b>46</b>	<b>2 217</b>	<b>100,0</b>

En cuanto al número de primates incautados o en tenencia ilegal, de una muestra total de 2 217 registros analizados, apenas 31 correspondieron a la única especie asignada al Apéndice I (*Alouatta palliata*), un 1,4 % del total analizado; los cuales se reparten en 30 registros para individuos vivos y uno para un ejemplar muerto (Tabla 6).

En total se registraron 2 186 ejemplares de primates (casi un 99 % del total) correspondientes a especies dentro del Apéndice II de CITES, distribuidos en 2 141 ejemplares vivos (un 98 %) y 45 muertos (un 2 %; Tabla 6).

## DISCUSIÓN

La diversidad de primates registrada en este estudio fue de 20 especies, la cual corresponde al 100 % del total de especies que el orden presenta en el país y a un 5 % de la diversidad de mamíferos del Ecuador (Tirira & Burneo, 2011).

La mayor diversidad y abundancia de registros correspondió a la familia Cebidae, con cuatro géneros, ocho especies y 1 631 especímenes. Este grupo representó el 40 % de las especies de primates registradas en el Ecuador y un 74 % de los registros totales de primates retenidos o en posesión ilegal. Otra familia de primates con un importante número de datos fue Atelidae, con tres géneros, seis especies (30 % de las especies de primates del país) y 355 registros (16 % de los registros totales).

Esta alta diversidad y abundancia de primates de las familias Cebidae y Atelidae era esperada, ya que se considera que la mayoría de sus especies son potencialmente atractivas para el comercio de vida silvestre, debido a que son animales de figura grácil y carismáticos para el ser humano, por lo general se adaptan con cierta facilidad al cautiverio y su manutención implica bajos costos, por lo cual su tenencia como mascota es una actividad ampliamente difundida (Franco, 1999; Roda, 2000; Arias & Narváez, 2008; Tirira, 2012).

Las restantes familias de primates identificadas en este estudio (Aotidae y Pitheciidae) estuvieron poco representadas (Tablas 1 y 2); por lo cual, se considera que no fueron particularmente importantes, tanto en su diversidad como en el número de registros de especímenes en tenencia ilegal. Se piensa que el bajo número de ejemplares registrados de estas dos familias se debe principalmente a que su tenencia en cautiverio no implica la misma facilidad de manutención como ocurre en las familias Cebidae o Atelidae. Por el contrario, Aotidae es un grupo de especies de hábitos nocturnos (Tirira, 2007); mientras que Pitheciidae involucra a primates con preferencias alimenticias folívoras; por lo cual, habitualmente, estos primates tienen movimientos lentos que les hacen poco carismáticos (de la Torre, 2000).

Al revisar las regiones donde habitan las especies de primates del Ecuador (Anexo 1), la mayor proporción corresponde a la Amazonía, región que posee la mayor diversidad de mamíferos (Tirira, 2007) y los mejores bosques conservados en el Ecuador (Freile & Santander, 2005; Tirira, 2011). Los registros obtenidos indican que el 85 % de las especies de primates y el 69 % de los registros analizados provienen de esta región.

En lo referente a la región Costa, la segunda en diversidad de mamíferos en el Ecuador (Tirira, 2007), se tiene que a este estudio aportó con el 20 % de las especies y el 6 % de los registros totales. Además, hay que indicar que para un 25 % de los datos obtenidos no fue posible determinar su origen.

La abundancia de especímenes que se extraen del medio natural, en relación con las regiones de donde provienen las especies extraídas, se relaciona directamente en varios aspectos. Por una parte, influye la diversidad intrínseca que tiene cada región, lo cual hace, por ejemplo, que la Amazonía destaque o sea más atractiva para la extracción de vida silvestre, al poseer 17 especies de primates, contra cuatro de la Costa y ninguna de la región Sierra; pero por otra parte, también influyen los altos niveles de conservación que todavía tienen sus bosques y la baja demografía humana que registra, lo cual también se traduce en mayores dificultades para realizar controles efectivos dada la superficie de la región (con una extensión superior a los 100 mil kilómetros cuadrados; Freile & Santander, 2005; Tirira, 2011).

Al analizar las 2 217 registros de primates nativos incautados o en tenencia ilegal, para un período de 24 años (de 1989 a 2012), se tiene un promedio por año de 92,4 especímenes, lo cual demuestra la importancia que en el país tiene el tráfico de vida silvestre en los actuales momentos, ya que los valores indicados correspondieron únicamente a registros documentados. La interrogante es cuán importante es el mercado de primates silvestres que todavía permanece desconocido, ya que se piensa que los registros de retenciones constituyen un porcentaje bastante inferior al número que realmente debe representar esta actividad.

La cacería y captura de vida silvestre que se da en el interior de ciertas áreas protegidas del país y en zonas de bosques naturales que son habitados por comunidades indígenas, o reciben la influencia de cazadores externos, principalmente en la región Amazónica, por lo general no sale más allá de los límites de las áreas donde fueron cazados los animales, ya que son consumidos o mantenidos en cautiverio en las mismas áreas de cacería (véase los estudios de Yost, 1981; Freire, 1997; Mena-V. *et al.*, 1997; Mena-V., 1998; Mena-V. & Cueva, 2001; Zapata Ríos, 2001; Sirén, 2004; Sirén *et al.*, 2004; WCS, 2007; Zapata Ríos *et al.*, 2009). Esta situación es evidente cuando en los registros analizados en el presente estudio apenas se tienen dos retenciones de carne de monte (menos de un 0,1 % del total de datos analizados); por lo cual, no queda duda que el número de primates cazados, consumidos o comercializados en el país es mucho más alto del que se ha documentado.

Este problema es aún más grave cuando varios estudios realizados en el país han demostrado que la cacería de vida silvestre no es una actividad sustentable, especialmente con las especies de primates grandes (familia Atelidae; Zapata Ríos, 2001; Zapata Ríos *et al.*, 2009), las cuales por lo general son las más consumidas.

Con estos antecedentes, se considera que el tráfico de primates nativos sí representa una amenaza importante para su conservación en el Ecuador. Si al comercio, la cacería y la tenencia ilegal de vida silvestre se unen otras amenazadas, como la deforestación y la fragmentación de los bosques naturales que afectan seriamente a la diversidad biológica del país, se puede concluir que los primates del Ecuador enfrentan serios problemas que amenazan su supervivencia a largo plazo.

Dentro de las especies más afectadas por el tráfico de vida silvestre destaca claramente el mono ardilla (*Saimiri sciureus*), con un 39 % del total de primates registrados en tenencia ilegal. El mayor porcentaje de estas retenciones constituye la posesión de ejemplares vivos para su crianza como mascotas, con un 40 % de las retenciones de primates. Esto indica que la especie tiene un fuerte interés para su cuidado como mascota, dado lo grácil de su figura, su adaptación a ambientes intervenidos y la dieta poco selectiva que ha demostrado frente al cautiverio (de la Torre *et al.*, 2011a). Esta situación ya fue comentada en la última evaluación de los mamíferos del Ecuador, por lo cual se estableció que en el país se trataba de una especie Casi Amenazada (Tirira, 2011), lo cual indica que de no tomarse acciones frente a este impacto, en un futuro podría clasificar como una especie amenazada.

Estos resultados básicamente indican que cerca de un 40 % del comercio ilegal de primates nativos en el Ecuador corresponden a una sola especie. También demuestran claramente que este primate constituye un grupo favorito para su crianza en cautiverio; por lo cual, no queda duda que su supervivencia estaría amenazada de continuar con la tendencia registrada.

Otras especies de primates cuya protección debe ser una prioridad, dado los actuales niveles de explotación registrados en el país (según los datos de tráfico y tenencia ilegal de especímenes obtenidos en este estudio) y las categorías de conservación de la Lista Roja Nacional, son las siguientes:

El mono araña de la Costa (*Ateles fusciceps*) es considerado como el primate más amenazado en el Ecuador (Tirira *et al.*, 2011a) y, según el Grupo de Especialistas de Primates de la UICN, uno de las 25 más amenazados del planeta (Mittermeier *et al.*, 2007; Tirira & Morales-Jiménez, 2007); motivo por el cual, su categoría de conservación, tanto dentro de la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011) como Global (UICN, 2008) es En Peligro Crítico. A pesar de tal situación, en el presente estudio se reportaron nada menos que 48 especímenes, 47 de ellos vivos y uno de elementos constitutivos. Esta

cantidad de ejemplares registrados, unido a la seria fragmentación y presión externa existente sobre su hábitat natural, pone a esta especie en peligro de extinción en el país como a ninguna otra. Según la información disponible, se estima que en los actuales momentos en territorio ecuatoriano deben sobrevivir entre unas pocas decenas y algunos cientos de individuos adultos en estado silvestre del mono araña de la Costa (Peck *et al.*, 2010).

Los monos lanudos (*Lagothrix lagotricha* y *L. poeppigii*) se encuentran dentro de la categoría En Peligro de acuerdo con la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011) y como Vulnerables dentro de la Lista Roja Global (UICN, 2008). Si bien en algunas zonas de su área de distribución, estas especies pueden resultar particularmente abundantes, figuran entre los primates más densamente cazados, especialmente con fines alimenticios (de la Torre *et al.*, 2011b; Pozo *et al.*, 2011a); sin embargo, su carne a menudo es consumida en la misma zona donde se efectuó la cacería (Zapata Ríos, 2001; Zapata Ríos *et al.*, 2009), por lo cual mucha de esta información no está documentada; actividad que se considera no es sustentable a largo plazo (Zapata Ríos, 2001; Zapata Ríos *et al.*, 2009). De forma adicional, es habitual que estas especies también sean mantenidas como mascotas, dentro de las mismas áreas de cacería o fuera de ellas (obs. pers.), lo cual se demuestra en los datos analizados en este estudio, que reportan 203 especímenes en condición irregular, 199 de los cuales estaban vivos destinados a su uso como mascotas.

El leoncillo (*Callithrix pygmaea*) es la especie de primate más pequeña del país, lo cual la convierte en una mascota apreciada (de la Torre *et al.*, 2011c); sin embargo, la evidencia indica que la resistencia que tendría al cautiverio debe ser baja, dados sus específicos hábitos alimenticios (con una dieta basada en exudados e insectos; Pozo & Youlatos, 2005; de la Torre *et al.*, 2011c). La especie figura dentro de la categoría Vulnerable en la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011), a diferencia de la Lista Roja Global, que la considera de Preocupación Menor (UICN, 2008). De este primate se registraron 73 especímenes en cautiverio o tenencia ilegal, el 100% de las cuales correspondió a ejemplares vivos para su cuidado como mascotas. Otra amenaza que enfrenta esta especie es el impacto de la presencia humana dentro de los hábitats naturales que ocupa (de la Torre *et al.*, 2000).

El mono machín de cabeza blanca (*Cebus albifrons*) es la segunda especie de primate que más registros de retenciones y tenencia ilegal presentó en este estudio, con 235 reportes (un 11% del total); de las cuales, la mayoría (99%) correspondieron a ejemplares vivos y solo dos a elementos constitutivos. Esta información indica claramente que se trata de un primate con un fuerte interés por su tenencia en cautiverio, lo cual ha sido observado ampliamente en el país (Albuja & Arcos, 2007; Tirira *et al.*, 2011b; obs. pers.). Por el momento, debido a que la mayoría de los reportes recibidos no especificaron el origen de los ejemplares, no fue posible estimar el grado de impacto que esta amenaza tiene sobre cada una de las dos subespecies de *C. albifrons* presentes en Ecuador, las cuales presentan categorías de conservación

distintas: En Peligro Crítico para la región Costa, dado su aislamiento, pérdida y fragmentación de hábitat; y Casi Amenazada, para la población de la región Amazónica (Tirira, 2011).

El chichico del Napo (*Saguinus graellsii*) es otra especie de primate que se encuentra en una situación similar a la comentada para *Callithrix pygmaea*. Según los resultados obtenidos, al parecer es una especie apreciada como mascota dado su pequeño tamaño, lo cual se evidencia en los 72 ejemplares registrados en tenencia ilegal, el 100 % de las cuales correspondieron a especímenes vivos; sin embargo, se piensa que su grado de resistencia al cautiverio debe ser limitado debido a lo específica que es su dieta, la cual está compuesta básicamente por insectos (de la Torre, 2000; de la Torre *et al.*, 2011d). Según la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011), la especie se encuentra en la categoría Vulnerable, calificación dada principalmente por la pérdida de su hábitat natural, ya que hasta esa evaluación se pensaba que el tráfico como mascota no era una amenaza representativa (de la Torre *et al.*, 2011d).

Otras dos especies de primates con un importante número de registros fueron el mono araña de vientre amarillo (*Ateles belzebuth*) y el mono capuchino de cara blanca (*Cebus capucinus*), con 59 y 55 reportes de tenencia ilegal, respectivamente; valores que representan para cada especie menos de un 3% del total de datos analizados. En ambos casos, estas especies han sido categorizadas como En Peligro según la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011); sin embargo, las amenazas principales que afectan la conservación de estas especies son diferentes. En el caso de *Ateles belzebuth*, junto con los monos lanudos (*Lagothrix* spp.), se consideran como las especies de primates más cazadas de la Amazonía con fines alimenticios por parte de las comunidades indígenas (Pozo *et al.*, 2011b); mientras que en el caso de *Cebus capucinus*, la mayor amenaza radica en la pérdida de su hábitat natural (Tirira *et al.*, 2011c).

Para terminar, vale la pena comentar que dentro de los resultados obtenidos, se registró la presencia de cuatro especies de primates cuya distribución es poco conocida en el país, ya que se tienen pocos registros de su presencia (según Tirira, 1995–2012); a pesar de lo cual, estuvieron presentes dentro de los registros de tráfico ilegal de vida silvestre. Con lo cual se demuestra la influencia que sobre la fauna tiene esta actividad. Se trata del mono nocturno lemurino (*Aotus lemurinus*), con tres reportes de tenencia ilegal; el mono capuchino negro cabezón (*Cebus macrocephalus*), con 25 registros; el cotoncillo de manos amarillas (*Callicebus lucifer*), con seis registros; y el parahuaco ecuatorial (*Pithecia aequatorialis*), con ocho especímenes.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio del Ambiente del Ecuador, por la información proporcionada sobre tráfico y comercio nacional de vida silvestre; de manera especial a Isabel Endara (Directora Nacional de Biodiversidad) y Teddy Escarabay (Unidad de Vida Silvestre y Ecosistemas Frágiles y responsable CITES en Ecuador). A

Fabricio Narváez, por la información proporcionada sobre retenciones de tráfico de vida silvestre generada por la Unidad de Protección del Medio Ambiente del Ecuador (UPMA), Vigilancia Verde y las Unidades de Manejo de Vida Silvestre. A los directores de los zoológicos y centros de rescate de fauna del Ecuador que aportaron con la información solicitada: Ximena Pazmiño (Zoológico de Guayllabamba, Quito), Orlando Vega y esposa (Ecozoológico San Martín, Baños de Agua Santa) y Rafaela Orrantia (Centro de Rescate Jambelí, Balao Chico). A Fernanda Pazmiño Escobar, Helen Smith y Tatiana Vuskovic, por la información proporcionada. A Manfred Niekisch y Margarita Clemente, por sus sugerencias al proyecto. A la Fundación Carolina y la Universidad Internacional de Andalucía por su apoyo.

## REFERENCIAS

- Albuja, L. & R. Arcos D.** 2007. Evaluación de las poblaciones de *Cebus albifrons* cf. *aequatorialis* en los bosques suroccidentales ecuatorianos. *Politécnica* 27(4), *Biología* 7: 59-69.
- Arias, L. & F. Narváez.** 2008. Situación actual del tráfico ilegal de vida silvestre. Informe técnico. En: *Diseño del Centro de Rescate Nacional de Vida Silvestre*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Campos, C., A. Ulloa & H. Torgler** (Eds.). 1996. *Manejo de fauna con comunidades rurales*. ImpreAndes Presidencia. Bogotá.
- CEP.** 2011. *Legislación ambiental. Tomo IX: Protección de la fauna y vida silvestre*. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito.
- CEP.** 2012. *Legislación ambiental. Tomo II: Biodiversidad y áreas protegidas*. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito.
- CITES.** 2012. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Appendices I, II, III. Web site: [www.cites.org](http://www.cites.org). Consultado: 2012.
- De la Torre, S.** 2000. *Primates de la Amazonía del Ecuador*. SIMBIOE. Quito.
- De la Torre, S., C.T. Snowdon & M. Bejarano.** 2000. Effects of human activities on wild Pygmy Marmosets in Ecuadorian Amazonia. *Biological Conservation* 94: 153-163.
- De la Torre, S., W.E. Pozo R., G. Zapata Ríos, R. Arcos D. & D.G. Tirira.** 2011a. Mono ardilla común (*Saimiri sciureus*). P. 248. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- De la Torre, S., R. Arcos D., W.E. Pozo R., G. Zapata Ríos & D.G. Tirira.** 2011b. Mono lanudo plateado (*Lagothrix lagotricha*). Pp. 110-111. In: D.G. Tirira (ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial 8. Quito.
- De la Torre, S., R. Arcos D., W.E. Pozo R. & D.G. Tirira.** 2011c. Leoncillo (*Callithrix pygmaea*). Pp. 171-172. In: D.G. Tirira (ed.). *Libro Rojo de los*

- mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- De la Torre, S., R. Arcos D., D.G. Tirira & W.E. Pozo R.** 2011d. Chichico del Napo (*Saguinus graellsii*). Pp. 173–174. In: D.G. Tirira (ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Franco M., A.M.** 1999. *Prioridades de conservación de especies de fauna en Colombia, bases para su manejo y conservación a la luz de la Convención CITES*. Tesis de maestría. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza, Jaén, España.
- Franzen, M.** 2006. Evaluating the sustainability of hunting: a comparison of harvest profiles across three Huaorani communities. *Environmental Conservation* 33(1): 36–45.
- Freile, J.F. & T. Santander** (Eds.). 2005. *Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador*. Aves & Conservación, BirdLife International, Conservación Internacional y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Freire, M.** 1997. *La cacería de mamíferos, aves y reptiles en una comunidad quichua y en destacamentos militares Lorocachi-Pastaza 1995–1996*. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Universidad del Azuay. Cuenca.
- Gutiérrez-Usillos, A.** 2002. *Dioses, símbolos y alimentación en los Andes*. Interrelación hombre-fauna en el Ecuador prehispánico. Ediciones Abya-Yala. Quito.
- Larrea D., G.** 1982. *Patrimonio natural y cultural ecuatoriano. Leyes e instrumentos internacionales para su defensa*. Banco Central del Ecuador. Quito.
- MAG.** 1977. *Recopilación de leyes de parques nacionales, reservas y conservación de flora y fauna silvestres, 1926–1977*. Dirección General de Desarrollo Forestal, Departamento de Administración de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito.
- Mena-V., P.** 1998. Importancia económica de los mamíferos en tres etnias del Ecuador. Pp. 199–207. En: D.G. Tirira (Ed.). *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. 1a. edición. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 1. Quito.
- Mena-V., P. & R. Cueva.** 2001. Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní. Pp. 101–127. En: J. Jorgensen & M. Coello (Eds.). *Memorias del Seminario-Taller 2001: Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia*. Ministerio del Ambiente del Ecuador, Wildlife Conservation Society y UNESCO. Quito.
- Mena-V., P., J. Regalado & R. Cueva.** 1997. Oferta de animales en el bosque y cacería en la comunidad huaorani de Quehueire'ono, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador. Pp. 395–

426. In: P.A. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga & L. Suárez (Eds.). *Estudios biológicos para la conservación. Diversidad, ecología y etnobiología*. EcoCiencia. Quito.
- Mittermeier, R.A., J. Ratsimbazafy, A.B. Rylands, L. Williamson, J.F. Oates, D. Mborá, J.U. Ganzhorn, E. Rodríguez-Luna, E. Palacios, E.W. Heymann, M.C.M. Kierulff, L. Yongcheng, J. Supriatna, C. Roos, S. Walker & J.M. Aguiar.** 2007. Primates in Peril: The World's 25 most endangered primates, 2006–2008. *Primate Conservation* 2007(22): 1–40.
- Paz y Miño, G., F. Larrea, M.A. Vázquez & G. Correa.** 1991. Diagnósticos sobre la situación de los zoológicos y de las colecciones faunísticas en el Ecuador, con especial atención a las especies de mamíferos amenazados o en peligro de extinción. EcoCiencia. *Documentos de Discusión* 1: 1–75.
- Peck, M.R., J. Thorne, A. Mariscal, A. Baird, D.G. Tirira & D. Kniveton.** 2010. Focusing conservation efforts for the Critically Endangered Brown-headed Spider Monkey (*Ateles fusciceps*) using remote sensing, modeling, and playback survey methods. *International Journal of Primatology* 2010(10): 1–15.
- Pozo R., W.E. & D. Youlatos.** 2005. Estudio sinecológico de nueve especies de primates del Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Politécnica* 26(1), *Biología* 6: 83–107.
- Pozo R., W.E., S. de la Torre, G. Zapata Ríos, R. Arcos D. & D.G. Tirira.** 2011a. Mono lanudo marrón (*Lagothrix poeppigii*). Pp. 112–113. In: D.G. Tirira (ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Pozo R., W.E., S. de la Torre, G. Zapata Ríos, R. Arcos D. & D.G. Tirira.** 2011b. Mono araña de vientre amarillo (*Ateles belzebuth*). Pp. 108–109. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Redford, K.H. & J.G. Robinson.** 1987. The game of choice: patterns of Indian and Colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist* 89(3): 650–667.
- Roda, J.** 2000. *Comercio Internacional de Especies de la Fauna en Colombia y su conservación: lineamientos generales para su gestión*. Tesis de maestría. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza, Jaén, España.
- Sirén, A.** 2004. Changing interactions between humans and nature in Sarayaku, Ecuadorian Amazon. *Acta Universitatis Agriculturae Suecia, Agraria* 447: 195–198.
- Sirén, A., P. Hambäck & J. Machoa.** 2004. Including spatial heterogeneity and animal dispersal when evaluating hunting: A model analysis and an empirical assessment in an Amazonian community. *Conservation Biology* 18(5): 1315–1329.

- Smith, H.** 2010. *Illegal trade of primates in Ecuador; rescue centres, reintroduction and post-release monitoring*. Tesis de maestría. School of Social Sciences and Law, Oxford Brookes University. Oxford, RU.
- Suárez, L.** 1998. La fragmentación de los bosques y la conservación de los mamíferos. Pp. 83-92. En: D.G. Tirira (Ed.). *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. 1a. edición. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 1. Quito.
- Tirira, D.G.** 1995-2012. *Red Noctilio*. Base de información no publicada sobre los mamíferos del Ecuador. Grupo Murciélagos Blanco. Quito.
- Tirira, D.G.** (Ed.) 1999. *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador & SIMBIOE. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 2. Quito.
- Tirira, D.G.** (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 1a edición. SIMBIOE, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente del Ecuador y UICN. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- Tirira, D.G.** 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D.G.** 2008. *Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 7. Quito.
- Tirira, D.G.** (Ed.). 2011. *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D.G.** 2012. *Diagnóstico de las especies de mamíferos CITES en Ecuador*. Tesis de maestría. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza, Jaén, España.
- Tirira, D.G. & S.F. Burneo.** 2011. Análisis, evaluación y comparaciones. Pp. 47-58. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D.G. & A.L. Morales-Jiménez.** 2007. Brown-headed Spider Monkey (*Ateles fusciceps fusciceps* Gray, 1866). Pp. 20, 31-32. In: R.A. Mittermeier, J. Ratsimbazafy, A.B. Rylands, L. Williamson, J.F. Oates, D. Mborá, J.U. Ganzhorn, E. Rodríguez-Luna, E. Palacios, E.W. Heymann, M.C.M. Kierulff, L. Yongcheng, J. Supriatna, C. Roos, S. Walker & J.M. Aguiar (Comps.). *Primates in Peril: The World's 25 most endangered primates, 2006-2008*. *Primate Conservation* 2007(22): 1-40.
- Tirira, D.G., M.M. Gavilánez, P. Moscoso, R. Arcos D., S. de la Torre, W.E. Pozo R. & M.R. Peck.** 2011a. Mono araña de cabeza marrón (*Ateles fusciceps*). Pp. 73-75. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del

- Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D.G., R. Arcos D. & S. de la Torre.** 2011b. Mono capuchino blanco de occidente (*Cebus albifrons aequatorialis*). Pp. 71–72. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D.G., R. Arcos D., S. de la Torre & W.E. Pozo R.** 2011c. Mono capuchino de cara blanca (*Cebus capucinus*). Pp. 104–105. In: D.G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- UICN.** 2008. *2008 IUCN Red List of Threatened Species*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Web site: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Consultado: 2012.
- WCS.** 2007. El tráfico de carne silvestre en el Parque Nacional Yasuní: caracterización de un mercado creciente en la Amazonía norte del Ecuador. Wildlife Conservation Society, Programa Ecuador. *Boletín WCS* 2: 1–8.
- Yost, J.** 1981. Veinte años de contacto, los mecanismos de cambio en la cultura Huao (Auca). Instituto Lingüístico de Verano. *Cuaderno Etnolingüístico* 9: 1–55.
- Zapata Ríos, G.** 2001. Sustentabilidad de la cacería de subsistencia: el caso de cuatro comunidades quichuas de la Amazonía ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* 8(1): 59–66.
- Zapata Ríos, G., C. Urgilés & E. Suárez.** 2009. Mammal hunting by the Shuar of the Ecuadorian Amazon: is it sustainable? *Oryx* 43(3): 375–385.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Lista de los primates nativos presente en Ecuador, con sus categorías de conservación, Apéndices CITES, rango y región donde habitan.

Especie	Categoría de conservación		Apéndice CITES	Rango	Región
	Lista Roja Nacional	Lista Roja Global <sup>1</sup>			
<b>Aotidae</b>					
<i>Aotus lemurinus</i>	DD	VU	II	D	Amazonía
<i>Aotus vociferans</i>	NT	LC	II	I	Amazonía
<b>Atelidae</b>					
<i>Alouatta palliata</i>	EN	LC	I	III	Costa
<i>Alouatta seniculus</i>	NT	LC	II	I	Amazonía
<i>Ateles belzebuth</i>	EN	EN	II	II	Amazonía
<i>Ateles fusciceps</i>	CR	CR	II	IV	Costa
<i>Lagothrix lagotricha</i>	EN	VU	II	I	Amazonía
<i>Lagothrix poeppigii</i>	EN	VU	II	II	Amazonía

Especie	Categoría de conservación		Apéndice CITES	Rango	Región
	Lista Roja Nacional	Lista Roja Global <sup>1</sup>			
<b>Cebidae</b>					
<i>Callithrix pygmaea</i>	VU	LC	II	II	Amazonía
<i>Cebus albifrons aequatorialis</i>	CR	CR	II	V	Costa
<i>Cebus albifrons cuscinus</i>	NT	NT	II	I	Amazonía
<i>Cebus capucinus</i>	EN	LC	II	III	Costa
<i>Cebus macrocephalus</i>	NT	LC	II	I	Amazonía
<i>Saguinus fuscicollis</i>	NT	LC	II	III	Amazonía
<i>Saguinus graellsii</i>	VU	NT	II	IV	Amazonía
<i>Saguinus tripartitus</i>	VU	NE	II	V	Amazonía
<i>Saimiri sciureus</i>	NT	LC	II	I	Amazonía
<b>Pitheciidae</b>					
<i>Callicebus discolor</i>	NT	LC	II	IV	Amazonía
<i>Callicebus lucifer</i>	VU	LC	II	IV	Amazonía
<i>Pithecia aequatorialis</i>	NT	LC	II	IV	Amazonía
<i>Pithecia monachus</i>	NT	LC	II	II	Amazonía

**Categorías de conservación:** CR = En Peligro Crítico. DD = Datos Insuficientes. EN = En Peligro. LC = Preocupación Menor. NE = No Evaluado. NT = Casi Amenazado. VU = Vulnerable.

**Rango:** Representa la proporción que ocupa una especie en Ecuador en relación con su distribución global. Tiene las siguientes categorías: I = < 5 % de la distribución global de la especie está en Ecuador. II = 5–10 % de la distribución global de la especie está en Ecuador. III = 10–20 % de la distribución global de la especie está en Ecuador. IV = 20–50 % de la distribución global de la especie está en Ecuador. V = > 50 % de la distribución global de la especie está en Ecuador. E = Especie endémica (100 % de la distribución global está en Ecuador). D = Rango desconocido.

**Fuentes:** Tirira (2011), para la lista de especies, las categorías de conservación según la Lista Roja Nacional y el rango; UICN (2008), para las categorías de conservación según la Lista Roja Global; CITES (2012), para los Apéndices CITES.

1. La información de la Lista Roja Global (UICN, 2008), se ha colocado solo con fines informativos, ya que en todos los análisis realizados en este estudio se utilizó como referencia únicamente la Lista Roja Nacional (Tirira, 2011).

## Uso del estrato vertical por el mono aullador (*Alouatta palliata*) (Primates: Atelidae) en un bosque subtropical del Noroccidente de Ecuador

Rodrigo G. Arcos D.<sup>1,2</sup>, Armando Ruiz A.<sup>1,2</sup>, Marco A.  
Altamirano B.<sup>3</sup> y Luis Albuja V.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Subgerencia de Mitigación y Remediación Ambiental, EP PETROECUADOR

<sup>2</sup>Investigadores Asociados al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Quito-Ecuador. E-mail: rodrigo\_arcosd@yahoo.es, rarcos@epetroecuador.ec.

<sup>3</sup>Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Quito-Ecuador

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador

---

### RESUMEN

Entre marzo de 1999 y febrero de 2000 se llevó a cabo un estudio sobre el uso del estrato vertical de una tropa de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en el subtrópico noroccidental de Ecuador, a orillas del río Pachijal, en la localidad conocida como Rancho Buitrón, provincia de Pichincha. La tropa de estudio estuvo formada inicialmente por 11 individuos, la cual se redujo a siete al término de la investigación. Se la observó en promedio ocho días por mes, en un período diario de muestreo comprendido entre las 05:30 y las 18:30 horas. Para la toma de datos se empleó la técnica de *scan* con intervalos de 10 minutos. Durante el estudio se observó que los monos aulladores utilizan todos los estratos disponibles en el bosque incluyendo el piso; sin embargo, destacó el uso preferencial de los estratos medios: dosel bajo (20-25 m) y subdosel alto (15-20 m), con un 35,3 % y 26,1 % de las observaciones, respectivamente. Durante el estudio, el patrón de uso del estrato vertical no presentó diferencias significativas. No obstante, se encontraron contrastes en el uso del estrato por patrones de conducta, es así que las actividades de descanso y alimentación estuvieron mejor representadas en los estratos medios. También, se determinó que el uso del estrato vertical varía en función de factores como la temperatura, los patrones de actividad y el estado de conservación del bosque.

**Palabras clave.**- Estrato vertical, mono aullador de la Costa, temperatura, patrón de actividad, región del Chocó.

### ABSTRACT

Since March 1999 to February 2000, was carried out a study on the use of vertical stratum by a troop of howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the

subtropics of north-western Ecuador beside the River Pachijal in the vicinity called Rancho Buitrón. The study troop, originally conformed by 11 individuals was reduced to 7 at the end of the research, we observed eight days every month in average; within a daily period of sampling between 05:30 at 18:30 hours. For recording data, the *scan* technique was used at intervals of 10 minutes. During the research, it was observed that the howlers use all the available strata in the forest. However, we highlight the preferential use of howlers for the medium strata: low canopy (20-25 m) and high sub-canopy (15-20 m) with 35.3 % and 26.1 % of the observations respectively. During the study, the pattern of use of the vertical stratum by howlers didn't present significant differences. Nevertheless, we found contrasts in the use of the stratum due to behavioural patterns; for instance, rest and feeding activities were better represented in the medium stratum. We also found that the variation in the use of the stratum is influenced by factors as temperature, activity patterns and conservation forest status.

**Key words.-** Vertical stratum, Mantled Howler Monkey, temperature, activity patterns, the Chocó region.

ISSN 1390-3004

Recibido: 01-11-2012

Aceptado: 01-02-2013

## INTRODUCCIÓN

Los monos aulladores (*Alouatta* spp.) son especies ampliamente distribuidas en la región Neotropical; se las encuentra desde el sur de México, a través de América Central, hasta el norte de Argentina (Rylands *et al.*, 1995). El mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) se distribuye desde el sur de México y Guatemala, a través de América Central, la costa occidental de Colombia y Ecuador, hasta el noroccidente de Perú (Glander, 1996; Encarnación & Cook, 1998). En Ecuador, esta especie ocurre en una amplia variedad de hábitats, desde bosques húmedos y secos de tierras bajas, hasta bosques subtropicales y templados de occidente (Albuja *et al.*, 2003; Arcos *et al.*, 2007). No obstante, a pesar de su amplia distribución, enfrenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre, por lo que a nivel local es considerada como una especie en "Peligro (EN)", mientras que globalmente se encuentra dentro de los taxones abundantes y de amplia distribución incluyéndola dentro de la categoría de "Preocupación Menor (LC)" (Arcos *et al.*, 2011).

En América Central, el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) ha sido registrado en bosques en buen estado de conservación, así como en pequeños remanentes de vegetación secundaria (Estrada & Coates-Estrada, 1996); sin embargo, información acerca de la respuesta de *Alouatta palliata* frente a la fragmentación y degradación de su hábitat natural es aún insuficiente. Por otro lado, los disturbios antropogénicos del hábitat como reducción del área y aislamiento tienen importantes implicaciones en los patrones generales de actividad (Estrada *et al.*, 1999) y variaciones en el uso del espacio. Se ha puesto de manifiesto que la estructura y fisonomía de la vegetación tienen una importancia ostensible, ya que son factores que influyen en la distribución y

uso del espacio de la fauna al estar relacionados con recursos como el alimento, áreas de descanso y refugio (Rotenberry & Wiens, 1980).

A pesar de ser la especie de primate mejor estudiada del neotrópico (Crockett y Eisenberg, 1987; Neville *et al.*, 1988), en Ecuador la información disponible sobre su ecología, comportamiento, uso del hábitat y conservación es escasa.

Con estos antecedentes, se consideró de trascendencia obtener información acerca del comportamiento de *Alouatta palliata*, además de caracterizar aquellos rasgos del entorno ecológico en el que habitan. Es indispensable también considerar enfoques paisajísticos con diferente grado de intervención para comprender la flexibilidad adaptativa de la especie a la fragmentación, aislamiento y reducción en superficie de sus hábitats. Esta información puede brindar herramientas metodológicas, teóricas y empíricas para crear modelos que promuevan la conservación de las poblaciones de primates (Estrada *et al.*, 1999).

Este trabajo reporta los resultados de un estudio sobre el uso del estrato vertical de una tropa de monos aulladores de la Costa (*Alouatta palliata*), que habita en un remanente de bosque nativo que forma parte de la zona montañosa del subtrópico occidental del norte de Ecuador. El estudio tuvo el propósito de conocer el patrón general de uso del estrato vertical, determinar su variación en relación con los patrones conductuales, con la temperatura ambiental y con el estado de conservación de las formaciones boscosas. Además de discutir la influencia de ciertas variables ecológicas y etológicas en el uso del estrato.

## METODOLOGÍA

**Área de estudio.-** El área de estudio se localiza en la región noroccidental del Ecuador, a 80 km NO de la ciudad de Quito, dentro de la localidad denominada Rancho Buitrón, a orillas del río Pachijal (00°02'S, 78°46'-O) (Fig. 1).

De acuerdo con la clasificación zoogeográfica del Ecuador (Albuja *et al.*, 1980; Albuja, 2002), la zona pertenece al piso zoogeográfico Subtropical Occidental, que según Cabrera & Willink (1980) corresponde a la Provincia Pacífica y según la clasificación de las formaciones naturales de la sierra del Ecuador (Valencia *et al.*, 1999), existen dos formaciones vegetales: el bosque siempre verde montano bajo y el bosque de neblina montano.

La zona de estudio presenta frecuentes neblinas lo que ha determinado la existencia de un gran número de plantas epifitas en los troncos de los árboles. Además, exhibe pendientes pronunciadas de aproximadamente 45 °, con la presencia de numerosas quebradas, en algunas de las cuales se encuentran paredes de hasta 90 ° de inclinación. El rango altitudinal de nuestro estudio fluctúa entre los 1 290 m, en el río Pachijal, hasta los 1 700 m, en las partes más

altas de la zona. La precipitación media mensual es de 180,9 mm, y la temperatura media mensual máxima durante el período de estudio fue de 22,6 °C. El área de estudio tiene una superficie de 146,14 ha, y forma parte de una zona boscosa con características maduras, de aproximadamente 1 350 ha. Los límites del área de estudio son, por su flanco occidental la vía San Miguel de los Bancos; pastizales y zonas agropecuarias por el norte y sur; relictos de vegetación secundaria por el este.

Dentro del área de estudio se identificaron tres tipos de formaciones boscosas: bosque maduro, que es aquel que no ha sufrido perturbaciones significativas por la intervención humana y que constituye alrededor del 65 % de la superficie; bosque perturbado con el 15 %, en el cual se realiza extracción selectiva de madera, lo que ha ocasionado la presencia de varios claros de bosque; y bosque secundario con el 20 % de la superficie, en el que predomina formaciones monotípicas de *Cecropia gabrielis* y vegetación arbórea baja dominada por plantas de sucesión. En el bosque maduro y en el bosque perturbado se encuentran elementos arbóreos con alturas frecuentes de entre 15 y 20 m y árboles emergentes de más de 30 m; mientras que en el bosque secundario (formaciones monotípicas) las alturas frecuentes se encuentran entre 10 y 15 m y pocos árboles alcanzan alturas de 20 m.

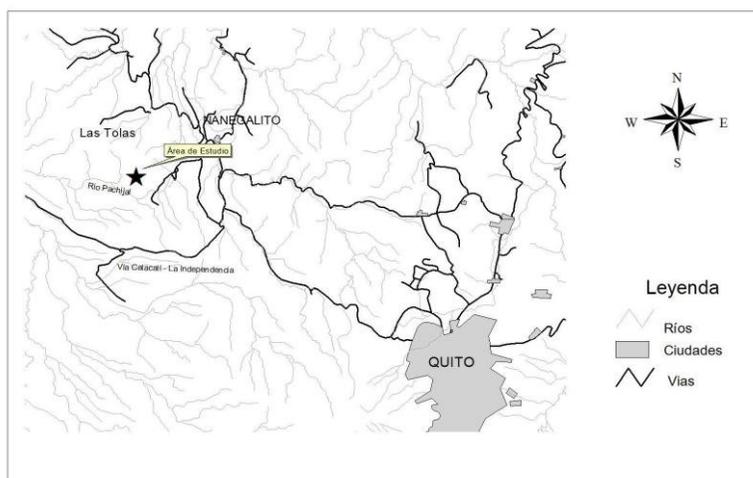


Figura 1. Localización del área de estudio

**Toma de datos.-** El trabajo de campo se llevó a cabo entre marzo de 1999 y febrero de 2000, con un total de 234 días de campo, de los cuales 92 días se invirtieron en la observación de la tropa de estudio, los días restantes fueron usados en la búsqueda del grupo. La tropa de monos aulladores estuvo formada inicialmente por 11 individuos y con un número de siete al final de la investigación. La tropa fue observada en promedio ocho días cada mes, con un período diario de observación comprendido entre las 05h30 y las 18h30

horas. El método de muestreo empleado fue el de *scan* (Altmann, 1974), que consiste en examinar al grupo de primates en intervalos determinados de tiempo. Las observaciones con esta técnica fueron realizadas en intervalos de 10 minutos, de los cuales cinco minutos fueron destinados a la observación de los individuos visibles en ese momento, seguidos de cinco minutos de inactividad hasta el siguiente *scan*. Las observaciones de uso del estrato vertical, se efectuaron mientras la tropa de aulladores se encontraba realizando uno de los cinco patrones generales de actividad (alimentación, descanso, locomoción, viaje, actividades sociales).

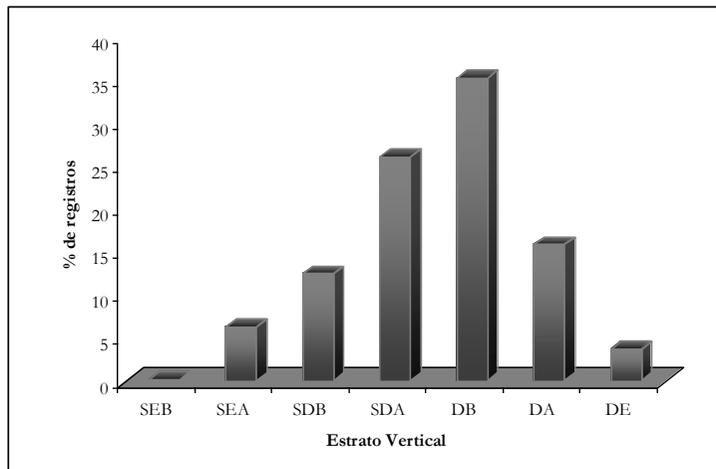
Para el registro de la temperatura ambiental se utilizó un termómetro de máximas y mínimas ubicado al borde del bosque, a través del cual se efectuaron tres lecturas en cada día de campo (n= 234): en la mañana (06h00), a medio día (12h00) y en la tarde (18h00), con lo cual se obtuvo el promedio diario de la temperatura máxima y mínima.

El estudio de vegetación fue llevado a cabo en 15 transectos continuos de 50 x 4 m, cubriendo altitudes entre 1 300 y 1 600 m s.n.m., rango en el cual se cubrieron los tres tipos de formaciones boscosas presentes en el área. En este gradiente altitudinal, el bosque maduro abarcó el mayor número de transectos, en total nueve, el bosque perturbado incluyó cuatro y el bosque secundario dos. En cada transecto fueron registrados todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) superior a 10 cm. La altura de los árboles fue estimada visualmente con un previo control y dividida en segmentos de 5 m, siguiendo los criterios sugeridos por Urbani (2003) y Pozo (2001) de la siguiente forma: sotoestrato bajo (0-5 m), sotoestrato alto (5-10 m), subdosel bajo (10-15 m), subdosel alto (15-20 m), dosel bajo (20-25 m), dosel alto (25-30 m) y estrato emergente > de 30 m.

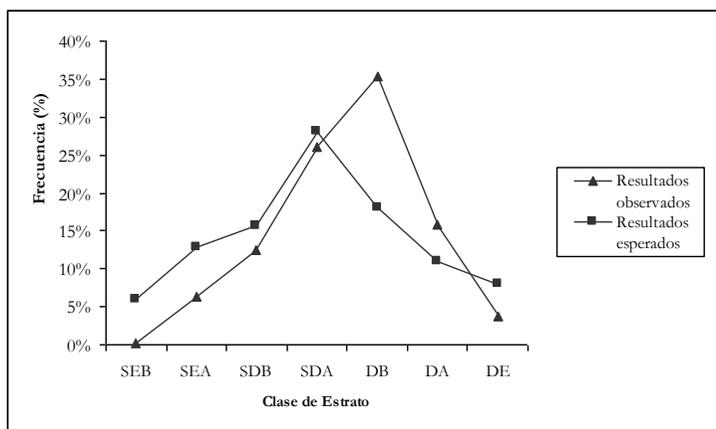
**Análisis estadístico.-** Los análisis están basados en un total de 29 489 registros individuales agrupados en 6 858 períodos de *scan* representando un total de 1 143 horas de observación. Los datos utilizados en el análisis fueron los que presentaban más de 10 horas diarias de observación. La prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ), se utilizó para determinar diferencias en las preferencias de uso del estrato vertical. Se usó la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis ( $H$ ) para comprobar diferencias en el patrón de uso del estrato vertical y diferencias en el uso del estrato por patrones conductuales durante los meses de observación. De igual forma, se utilizó la prueba de  $U$  de Mann Whitney para comprobar diferencias en el uso del estrato vertical entre las formaciones boscosas identificadas en el área. La prueba de regresión lineal ( $R^2_{adj}$ ) y el coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ ), se emplearon para establecer la relación entre la temperatura ambiental y el uso del estrato vertical, así como para relacionar la temperatura ambiental con la actividad de descanso por estrato. Se consideraron como significativos los valores de  $P$  iguales o menores a 0,05.

## RESULTADOS

Durante el período de estudio, los monos aulladores (*Alouatta palliata*) fueron observados usando todos los estratos del bosque, pero frecuentemente ocuparon el dosel bajo (20 a 25 m) con un 35,3 % de las observaciones (n = 29 489). El 26,1 % de las observaciones fueron registradas en el subdosel alto (15 y 20 m), mientras que el dosel superior (25 a 30 m), representó el 15,9 %. El 12,5 % lo ocuparon en alturas entre 10 y 15 m (subdosel bajo) y el 6,3 % entre los 5 a 10 m (sotoestrato alto). Las alturas superiores a los 30 m (estrato emergente) y el estrato inferior de 0 a 5 m (sotoestrato bajo) fueron ocupados por el 3,7 % y el 0,2 % respectivamente (Fig. 2).



**Figura 2.** Porcentaje de uso de estrato vertical. SEB= Sotoestrato bajo, SEA= Sotoestrato Alto, SDB= Subdosel bajo, SDA= Subdosel alto, DB= Dosel bajo, DA= Dosel alto, DE= Dosel emergente

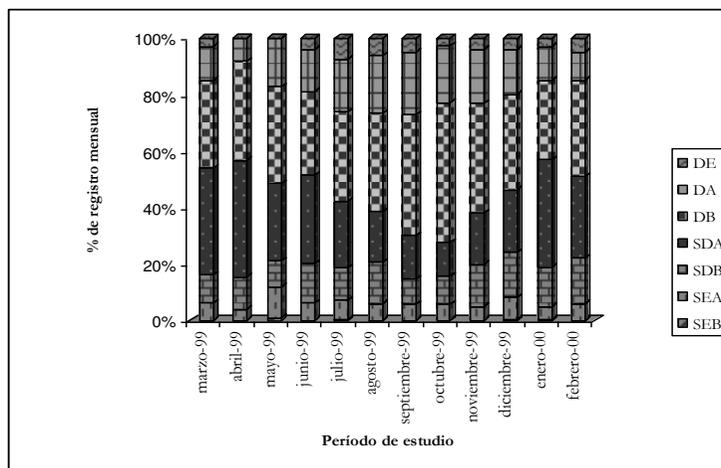


**Figura 3.** Relación entre los resultados observados y resultados esperados en el uso del estrato vertical

De acuerdo a la prueba de  $X^2$  aplicada entre los resultados observados y los resultados esperados, tomando en cuenta a estos como la frecuencia disponible en el bosque (Fig. 3), se encontraron diferencias significativas ( $X^2 = 16,2$ ;  $gl = 6$ ;  $p < 0,05$ ), por lo que se establece que los monos aulladores prefieren utilizar estratos medios (entre los 15 a 25 m).

El patrón de uso del estrato vertical, durante el período de estudio no presentó diferencias significativas ( $H = 0,57$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 12$ ). Los aulladores ocuparon en mayor proporción el estrato medio, con alturas comprendidas entre 15 y 25 m (Fig. 4). Sin embargo, se encontró diferencias significativas comparando la proporción de uso del estrato durante los cinco patrones generales de comportamiento ( $H = 18,5$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 5$ ). Es así, que el grupo presentó una mayor frecuencia de uso en los estratos medios (15 a 25 m) durante actividades de descanso y alimentación (Fig. 5).

También se encontró una relación positiva y significativa entre el promedio mensual de uso para los estratos altos y la temperatura media mensual máxima (Tabla 1, Fig. 6a, b). Además, en el patrón general se observa que en ciertos meses de alta temperatura (septiembre y octubre), existió un incremento de la proporción de uso de los estratos medios, lo que sugiere que *Alouatta palliata* tiende a una selectividad del uso del estrato en relación con la variación de la temperatura (Fig. 4). Al igual, se encontraron diferencias entre la temperatura media mensual máxima y el promedio mensual de la actividad de descanso en especial para los estratos medios (Tabla 1). Es así que durante los meses de mayor temperatura, se encuentra una predominancia del uso de los estratos medios en la actividad de descanso (Fig. 7a, b, c).



**Figura 4.** Variación mensual en el uso del estrato vertical

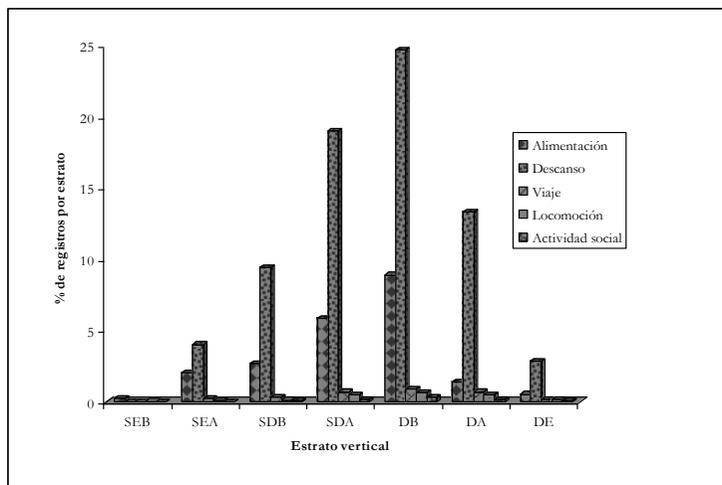
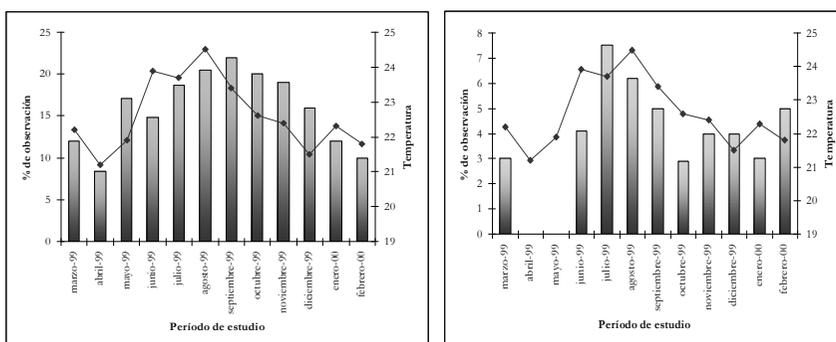


Figura 5. Variación del uso del estrato vertical por cinco patrones generales de actividad

El uso del estrato emergente, durante la actividad de descanso estuvo relacionado negativamente con la temperatura (Tabla 1), encontrándose mejor representado su uso durante los meses de menor temperatura que son diciembre, febrero, abril y mayo (Fig. 7d). Sin embargo, los estratos altos y emergentes en el patrón general fueron usados con mayor predominancia en algunos meses calurosos como son julio, agosto y septiembre (Fig. 4), lo cual está relacionado con el incremento de actividades como alimentación y locomoción en estos estratos. Este comportamiento ocurre especialmente en las primeras horas de la mañana, que durante estos meses presentaron períodos de baja temperatura.



a) Dosel alto vs. Temperatura      b) Dosel emergente vs. Temperatura  
barras = Estrato vertical, línea = Temperatura,

Figura 6. Relación entre el patrón de uso del estrato vertical y la variación de la temperatura media mensual máxima: a) Dosel alto, b) Dosel emergente.

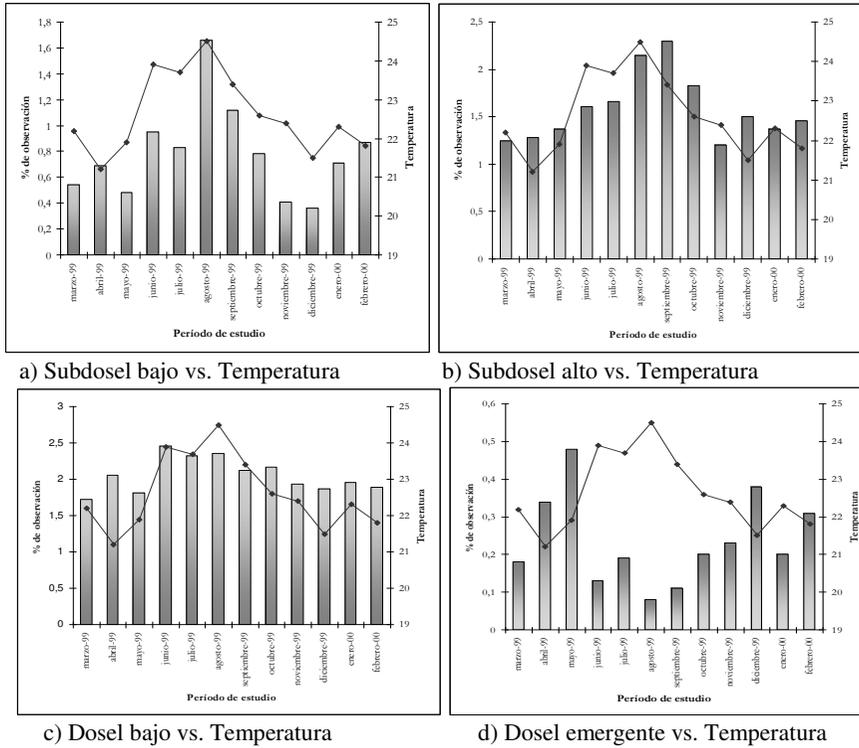


Figura 7. Relación entre la actividad de descanso por estrato y la temperatura media mensual máxima: a) Subdosel bajo, b) Subdosel alto, c) Dosel bajo, d) Dosel emergente.

En relación al uso del estrato vertical por formación boscosa, se encontró que en el bosque maduro, fueron usados todos los estratos y con especial preferencia de los estratos medios. En el bosque perturbado, se usaron también todos los estratos pero con preferencia por los estratos medio y altos, mientras que en el bosque secundario usaron únicamente tres estratos de los cuales el subdosel bajo es el que presenta mayor frecuencia de uso (Fig. 8). Bajo estas observaciones, el uso del estrato vertical estaría relacionado con el estado de conservación del bosque. Es así que, el porcentaje de tiempo de uso del estrato vertical entre el bosque maduro y el bosque secundario se encontraron diferencias significativas ( $U= 7; p < 0,05$ ). Pero no existen diferencias entre el porcentaje de tiempo de uso del estrato entre el bosque maduro y el bosque perturbado ( $U= 19,5; p > 0,05$ ) y entre este último con el bosque secundario ( $U= 12, p > 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

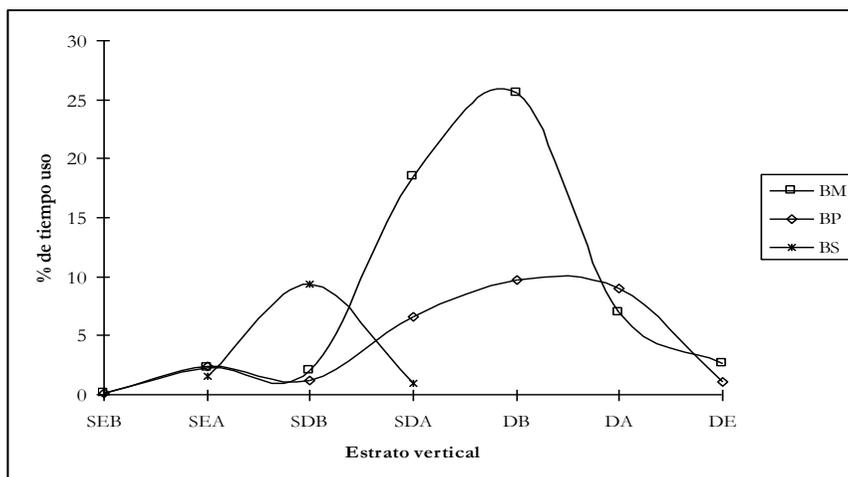
*Alouatta palliata* fue observado con más frecuentemente en los estratos medios del bosque, entre los 15 y 25 m de altura (subdosel alto y dosel bajo), que el resto de estratos disponibles en el área de estudio. Estos resultados son consistentes con lo reportado para la especie en América Central. Defler (2003), Gebo (1992, citado por Urbani, 2003) mencionan que *Alouatta palliata*

no utiliza primariamente el estrato superior del bosque, en sitios donde las alturas de los árboles superan los 30 m.

**Tabla 1.** Coeficientes de correlación de Spearman y Regresión lineal entre: (a) el conjunto de los patrones de actividad y (b) la actividad de descanso por estrato en relación con la temperatura.

Estrato vertical	<sup>a</sup> Patrón general de uso del estrato vertical		<sup>b</sup> Patrón de uso del estrato vertical en la actividad de descanso	
	Correlación Spearman ( $r_s$ )	Regresión lineal ( $R^2_{adj}$ )	Correlación Spearman ( $r_s$ )	Regresión lineal ( $R^2_{adj}$ )
Sotoestrato bajo	-0,014	-5,6	---	---
Sotoestrato alto	0,03	-9,42	0,21	12,99
Subdosel bajo	-0,17	-9,95	0,69**	55,70**
Subdosel alto	-0,48	9,99	0,62*	44,11*
Dosel bajo	0,014	-9,99	0,77**	60,96**
Dosel alto	0,7*	33,33**	0,51	21,67
Dosel emergente	0,6*	42,62*	-0,84**	60,80**

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$



**Figura 8.** Tiempo de uso del estrato vertical por formación vegetal  
BM= Bosque maduro, BP= Bosque perturbado, BS= Bosque secundario.

Se sabe que el género *Alouatta* tiende a utilizar los niveles medios del dosel superior (Mendel, 1976 Mittermeier & van Roosmalen, 1981;). Sin embargo, en contraste con los resultados encontrados en este estudio y con los ya mencionados, se han reportado investigaciones en las cuales se indica que *Alouatta palliata* ocupa el estrato superior del bosque (Estrada & Coates-Estrada, 1985; Urbani, 2003). Urbani (2003), en su estudio en la Isla Colón en Panamá, señala que *A. palliata* utiliza el dosel superior en un 70,5%, el dosel bajo en el 27,4% y el sotoestrato superior en apenas el 2,1%. Sin embargo, hay que considerar que en la Isla Colón los árboles presentan una altura máxima de 20 m a diferencia de las alturas encontradas en el área del presente estudio, los cuales alcanzan más de 35 m.

Otras especies de monos aulladores como *A. seniculus* y *A. caraya*, también han sido observadas frecuentemente sobre los 20 m, en áreas donde la altura de los árboles supera los 30 m (Mittermeier & van Roosmalen, 1981; Ludwig, 2006). Esto en comparación con otros atelinidos, como los monos araña (género *Ateles*), que son especies que ocupan los niveles altos del bosque (van Roosmalen & Klein, 1988), es así que el mono araña (*Ateles paniscus*) ha sido observado ocupando principalmente los estratos superiores y medios del dosel (van Roosmalen, 1980 citado por van Roosmalen & Klein, 1988). El mono araña de vientre blanco (*Ateles belzebuth*), ocupa preferentemente alturas comprendidas entre los 15 y 20 m, en sitios en donde los niveles arbóreos son superiores a los 25 m (Pozo, 2001). Freese (1977 citado por Neville *et al.* 1988), menciona, con base en sus trabajos realizados en Perú y Bolivia, que *Ateles* ocupa en forma similar que *Alouatta* los estratos y sugiere que esas especies están separadas por sus diferencias locomotoras, tomando en consideración que *Alouatta* usa principalmente una progresión cuadrúpeda lenta, mientras que *Ateles* es considerada como una especie con gran braquiación y que además es trepadora (Fleagle & Mittermeier, 1980; Defler, 2003).

Los patrones de distribución de especies así como el uso de los componentes de un determinado hábitat es la consecuencia de la adaptación a variables ecológicas, bióticas, morfológicas y ambientales (Tellería, 1991) que a la vez les presentan un rol muy importante en la separación de nichos ecológicos evitando la competencia (Tomblin & Cranford, 1994 citado por Pozo, 2004). Se ha demostrado, que existe una relación entre el tamaño de la especie y el uso del estrato. Los primates de mayor tamaño tienden a ocupar estratos altos, debido a que en estos lugares los animales de mayor masa corporal pueden mantener la realización de sus actividades y encontrar diversos recursos alimenticios (Pozo, 2004; Ludwig, 2006).

La competencia inter e intra específica son factores que pueden influenciar el uso del hábitat. En el área de estudio habita también el mono capuchino de frente blanca (*Cebus albifrons*), la cual ha sido observada ocupando los estratos verticales medios. Sin embargo, no presenta una alta competencia por el uso del hábitat debido a la diferenciación en nichos tróficos. La competencia intraespecífica es casi inexistente debido a las bajas densidades de la especie y a la distribución espacial de los grupos (Arcos & Ruiz, 2004).

Los estratos más bajos pueden ser usados por *Alouatta* dependiendo de la fisonomía de la vegetación (Ludwig, 2006). La tropa de estudio rara vez utilizó estos estratos, algunas de las observaciones realizadas ocurrieron durante la alimentación de hojas de *Anturium ovatum* (Araceae), una planta epífita que se encuentra en los estratos bajos del bosque (C. Cerón, com. pers.). Otras observaciones dentro de los estratos bajos fueron hechas cuando la tropa de *A. palliata* viajaba silenciosamente cuidadosamente (sotoestrato alto 5-10 m) y también se observaron a machos del grupo en el piso, aparentemente en búsqueda de olores de una hembra que fugo de la tropa o

de un ejemplar extraño, acción ocurrida a pocos instantes de la huida de la hembra. El sotoestrato bajo (0-5m) no fue utilizado en actividades de descanso, viaje o interacciones sociales.

Los estratos medios fueron usados principalmente durante el periodo de descanso de la tropa de estudio, patrón conductual en el que invierten más de las tres cuartas partes del tiempo (Arcos & Ruiz, 2006). El uso de los estratos medios y altos podría estar relacionado con tener una visión más amplia del bosque, lo cual podría ser una manera de mantener a los animales fuera del alcance de los depredadores semi-arborícolas como los tigrillos (*Leopardus spp.*), pumas (*Puma concolor*) y cabeza de mate (*Eira barbara*) que están presentes en el área de estudio o para detectar posibles grupos competidores. Además, el uso del estrato en ciertos patrones de actividad parece relacionarse con la variación en la temperatura. Es así que la actividad de descanso realizada en los diferentes estratos estaría relacionada con la temperatura. Se encontró que en los meses más calurosos los primates descansaron con mayor frecuencia en los estratos medios del bosque (15-25 m) encontrando en estos niveles sombra durante periodos calurosos, además de refugio. Los estratos bajos podrían brindar protección frente a la insolación; sin embargo, en estos niveles los primates serían susceptibles de depredación. Se ha observado en otras especies de primates, como *Saguinus fuscicollis*, que cuando la temperatura aumenta, disminuye la altura del sitio de descanso (Soini, 1990). También, en *Ateles chamek*, se ha observado que durante períodos de baja temperatura los primates permanecen varias horas en los estratos emergentes para maximizar el potencial de insolación (Wallace, 2001). Similar comportamiento fue observado en la tropa de monos aulladores en la actividad de descanso durante los períodos más fríos. Este modelo de comportamiento podría relacionarse con la finalidad de ganar calor para potenciar sus actividades en estos lapsos de temperatura bajos. Con lo expuesto se establece que al parecer existe un patrón en el uso del sitio de descanso con relación a la termorregulación, el mismo que va acompañado de una amplia gama comportamental que involucra períodos de inactividad, repartición de actividades, entre otros, lo que permite a los monos aulladores evitar actividades energéticamente costosas.

La actividad de alimentación también fue realizada con mayor predominancia en los estratos comprendidos entre 15 y 25 m, lo cual podría ser atribuido a que en los estratos medios existe mayor cantidad de fitomasa (Klinge & Rodrigues, 1973) al igual que la alta producción neta de hojas y frutos corresponde a este estrato (E. Toapanta, com. pers.). Además, esta actividad presenta una relación negativa con la temperatura, lo que sugiere que los aulladores se alimentan más durante periodos menos calurosos, lo cual ocurre con predominancia en las primeras horas del día (Arcos & Ruiz, 2006).

Otro factor que tiene implicaciones importantes en el uso del espacio y patrones de movimiento de los primates es la fragmentación y alteración del hábitat. Sin embargo, hasta el momento, los estudios se han centrado en el

conocimiento de la ecología y conducta, siendo aún escasos los trabajos acerca de las respuestas de los primates a la perturbación de sus hábitats (Kinzey, 1997). Aunque no se disponen de datos acerca de la variación en el uso del estrato vertical por efecto de fragmentación y perturbación, consideramos que en áreas con intervención, el patrón del uso del estrato puede presentar diferencias en relación con áreas conservadas. Así, en el área de estudio existen bosques secundarios en donde la vegetación dominante son plantas de sucesión como *Cecropia gabrielis* (Cecropiaceae), las cuales constituyen formaciones monoespecíficas, con alturas promedio de 15 m. En estos hábitats los niveles preferentemente usados por *A. palliata* fueron entre los 10 y 15 m de altura (subdosel bajo), mientras que los estratos bajos, en esta formación nunca fueron usados. No obstante, estas formaciones monoespecíficas representadas por el 20 % de la superficie del área, fueron usadas en tan solo el 12 % del tiempo de observación (Arcos & Ruiz, 2006). A diferencia de los bosques maduros del área en donde fueron usados todos los estratos, con especial preferencia los estratos que se encuentran entre los 15 y 25 m. Es substancial considerar que los bosques maduros del área de estudio muestran más estratos en función de que los árboles presentan alturas de más de 30 m, mientras que en los bosques secundarios del área, los árboles llegan a alcanzar alturas poco frecuentes de 20 m, por lo que el número de estratos es menor.

Es importante considerar que como resultado de la fragmentación se tiene paisaje formado por varios parches de vegetación, los cuales sin duda afectan la movilidad y uso de los estratos. Así por ejemplo, aunque *A. palliata* está adaptado a un estilo principalmente arborícola, como producto de la fragmentación, puede bajar y viajar a cierta distancia del suelo para moverse de un fragmento a otro. Sin embargo, la frecuencia de estos movimientos, la distancia que viajan en el suelo y la dirección que deciden tomar, son aspectos pocos conocidos (Mandujano *et al.*, 2004).

Finalmente, para entender la complejidad y la variabilidad en el uso del hábitat se requieren de mayores investigaciones a nivel de la escala espacial y temporal. Además, de considerar otras variables de análisis como: la estructura del bosque, la fragmentación del hábitat, los patrones fenológicos por estrato, variables climáticas y la competencia inter e intra-específica, lo cual permitirá entender la estrategia adaptativa y el rango de variación del uso del hábitat por el mono aullador de manto.

## AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a la Fundación Maquipucuna, en las personas de Rebeca Justicia, Rodrigo Ontaneda y a todo el personal técnico por el apoyo y las facilidades brindadas para el desarrollo de la investigación. A Michael Dilger, por su colaboración en el trabajo de campo y apoyo al desarrollo del proyecto. A Margoth-Marsh Foundation por el apoyo económico. A la Universidad de Georgia y a la Universidad de Duke, en las personas de Amy

Galloway y Keneth Glander, respectivamente, quienes colaboraron con el diseño experimental y con el apoyo técnico-financiero del proyecto. A Rain Forest Concern por el aporte económico realizado. A Patricio Mena-Valenzuela y Carlos Carrera del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales por sus comentarios al documento final. A Carlos Cerón por su colaboración en el análisis del componente florístico. A Stella de la Torre y Diego Tirira, por sus sugerencias al manuscrito. A Wilmer E. Pozo R., Jesús Inca y a Cindy Midence por sus comentarios y sugerencias en el análisis de datos. A Juan Francisco Rivadeneira por la edición del mapa del área de estudio. Finalmente a Enrique Inga, Marcelo Delgado y Manuel Caiza por su apoyo como guías de campo.

## REFERENCIAS

- Albuja, L., R. Arcos & G. Toasa.** 2003. *Evaluación de las poblaciones de primates en los bosques secos de la región costera ecuatoriana. Informe final.* Escuela Politécnica Nacional, Fundación Jatun Sacha y Conservación Internacional. Quito.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés & R. Barriga.** 1980. Estudio preliminar de los vertebrados del Ecuador. Edit. Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L.** 2002. Mamíferos del Ecuador. Pp 271-327, En: *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales* (Ceballos y Simonetti, eds.). CONABIO-UNAM. México, D.F.
- Altmann, J.** 1974. Observational study of behaviour. Sampling methods. *Behaviour*, 49:227-262.
- Arcos, R., D. Tirira, S. de la Torre & W. Pozo.** 2011. Mono Aullador de la Costa (*Alouatta palliata*). Pp. 106-107. *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (D.G. Tirira, ed), 2ª. Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Arcos, R., L. Albuja & P. Moreno.** 2007. Nuevos registros y ampliación del rango de distribución de algunos mamíferos del Ecuador. *Politécnica*, 27 (4), *Biología* 7:126-132.
- Arcos, R. & A. Ruiz.** 2006. Uso del Hábitat y Patrones Conductuales del Mono Aullador (*Alouatta palliata*) en la Cuenca del Río Pachijal, Noroccidente de la Provincia de Pichincha. Disertación Doctoral. Universidad Central del Ecuador, Escuela de Biología. Quito-Ecuador.
- Arcos, R. & A. Ruiz.** 2004. Estado Poblacional de cuatro especies de primates en los remanentes boscosos del noroccidente ecuatoriano. En: *Memorias de las XXVIII Jornadas Nacionales de Biología.* Escuela de Biología. Universidad de Guayaquil, pp 81.
- Cabrera, A. & A. Willink.** 1980. Biogeografía de América Latina, Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C. Vol, No. 13.

- Crockett, C.M., & J.F. Eisenberg.** 1987. Howlers: variation in group size and demography. En: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., y Strunhsaker, T.T. (eds.), *Primate Societies*, University of Chicago Press, Chicago, Pp. 54-68.
- Defler, T. R.** 2003. *Primates de Colombia*. Conservación Internacional, Serie de guías tropicales de campo. Bogotá D. C. Colombia.
- Encarnación, F y G. Cook.** 1998. Primates of the Tropical Forest of the Pacific Coast of Peru: The Tumbes Reserved Zone. *Primate Conservation* 18:15-20.
- Estrada, A., & R. Coates-Estrada.** 1985. A preliminary study of resource overlap between howling monkeys (*Alouatta palliata*) and other arboreal mammals in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, México. *Am. J. Primatol.*, 9:27-37.
- Estrada, A., & Coates-Estrada, R.** 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas, Mexico. *Int. J. Primatol.* 17:759-783.
- Estrada, A., S. Juan, T. Ortiz y R. Coates-Estrada.** 1999. Feeding and general activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 48:167-183.
- Fleagle, J. & R. A. Mittermeier.** 1980. Locomotor behaviour, body size, and comparative ecology of seven Surinam monkeys. *Am J. Phy. Anthrop.*, 52:301-314.
- Glander, K.** 1996. The Howling Monkeys of La Pacifica, Costa Rica. Duke University Primate Center, pp.31.
- Kinzey, W.** 1997. *Alouatta*. En Kinzey, W. (ed.), *New world primates: ecology, evolution and behavior*. Aldine, New York, pp. 174-185.
- Klinge, H & W. A. Rodrigues.** 1973. Biomass estimation in a central Amazonian rain forest. *Acta Científica Venezolana, Caracas*, 24(6): 225-237.
- Ludwig, G.** 2006. Área de Vida e Uso do Espaço por *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) em Ilha e Continente do Alto Rio Paraná. Tesis de Maestría. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, 88 pp.
- Mandujano, S., Escobedo-Morales, LA. & Palacios-Silva, R.** 2004. Brief report of movements of *Alouatta palliata* among fragments in Los Tuxtlas. *Neotropical Primates* 12 (en prensa).
- Mendel, E. C.** 1976. Postural and locomotor behavior of *Alouatta palliata* on various substates. *Folia Primatológica* 26: 36-53.
- Mittermeier, R. A., & M. G. M. van Roosmalen.** 1981. Preliminary observations on habitat utilization and diet in eight Suriname monkeys. *Folia Primatol.* 36, 1-39.
- Neville, M., K. Glander, F. Braza & A. Rylands.** 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. Pp 349-453, en: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol 2.* (R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. Coimbra Filho y G.A.B. Fonseca, eds.). World Wildlife Found. Washington D.C.

- Pozo, W.** 2004. Preferencia de Hábitat de Seis Primates Simpátricos del Yasuní, Ecuador. *Ecología Aplicada* 3 (1-2): 128-133.
- Pozo, W.** 2001. Composición Social y Costumbres Alimenticias del Mono Araña Oriental (*Ateles belzebuth belzebuth*) en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. Tesis Doctoral. Universidad Central del Ecuador, Escuela de Biología, Quito-Ecuador, 205 pp.
- Rotenberry, J. T. & A. Wiens.** 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology* 61: 213-217.
- Rylands, A., R. Mittermeier & E. Rodriguez.** 1995. A Species List for the New World Primates (Platyrrhini): Distribution by Country, Endemism, and Conservation Status According to the Mace-LandSystem. *Neotropical Primates*. Pp. 113-160.
- Soini, P.** 1990. Ecología y Dinámica Poblacional de Pichico Común *Saguinus fuscicollis* (Callitrichidae, Primates). En: La Primatología en el Perú, Proyecto Peruano de Primatología "Manuel Moro Sommo" (Castro-Rodríguez, ed.), Dirección General de Forestal y Fauna Unidad Agraria Departamental XXII-Loreto Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Salud Ministerio de Salud, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Lima-Perú. Versión online: <http://www.fao.org/ag/AGL/agll/rla128/UNMSM/unmsm-i3/htm/unmsm-i3c.htm#TopOfPage> 30-01-2007.
- Telleria, J.** 1991. Zoología Evolutiva de los Vertebrados. Editorial. Madrid.
- Urbani, B.** 2003. Utilización del estrato vertical por el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*, Primates) en Isla Colón, Panamá. *Antropo* 4:29-33.
- Van Roosmalen, M., & L. Klein,** 1988. The Spider Monkeys, Genus *Ateles*. Pp 455-537, En: Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol 2. (R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. Coimbra Filho y G.A.B. Fonseca, eds.). World Wildlife Found. Washington D.C.
- Valencia, R., C. E. Cerón, C. E., W. Palacios & R. Sierra.** 1999. Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador, Pp. 79-108 En: R. Sierra (ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Wallace, R.** 2001. Diurnal activity budgets of black spider monkeys, *Ateles chamek*, in a Southern Amazonian Tropical Forest. *Neotropical Primates* 9(3):101-106.

## Monitoreo del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en el bosque nublado de la Reserva Natural Chamanapamba

**Carolina P. Reyes Puig & Gorki D. Ríos Alvear**

Departamento de Ambiente, Fundación Oscar Efrén Reyes, Baños de Agua Santa-Ecuador. E-mail: rockolina666@hotmail.com

---

### RESUMEN

Durante septiembre del 2011 y marzo del 2012 se realizó un monitoreo del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en el bosque nublado de la Reserva Natural Chamanapamba (RNC) ubicada en Ulba, cantón Baños, Ecuador. La RNC resguarda conectividad de hábitats prístinos con el Parque Nacional Sangay, constituyendo un área primordial de estudio; el Tapir es catalogado por la UICN en peligro (EN), habita en parte de los Andes colombianos, ecuatorianos y norte de Perú; las amenazas antropogénicas y catástrofes naturales son causantes de la disminución de sus poblaciones. La metodología empleada incluyó utilización de trampas cámara, recorridos mensuales por transectos, impresiones de yeso, georreferenciación de registros indirectos, documentación y registro de aspectos ecológicos. Se identificaron tres áreas prioritarias: Cerro Negro, Ribera Chamana y Cerro las Cascadas, la tasa fotográfica respectiva fue de 6,67, 5,71 y 4,76. La mayor actividad dentro del bosque nublado fue en los meses septiembre, octubre, noviembre y febrero desde las 18:00 a 24:00 horas y en saladeros desde las 12:00 a 18:00 y. La danta andina prefiere geografía accidentada y agreste con pendientes de hasta 85 ° para recorrer las montañas; frecuente saladeros, senderos marcados y elige zonas claras de bosque para realizar sus dormideros.

**Palabras clave.**- Tasa fotográfica, patrones de actividad, danta andina.

### ABSTRACT

Since September 2011 to March 2012 was conducted a monitoring of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the cloud forest of the Nature Reserve Chamanapamba (NRC) located in Ulba-Baños. The NRC preserves pristine habitats that maintain connectivity with the Sangay National Park, constituting a primary area of study, this large mammal classified by IUCN as endangered (EN), inhabits the Andes of Colombia, Ecuador and northern Peru; the human threats and natural disasters are causing population declines. The methodology included use of camera traps, monthly treks,

plaster impressions, georeferencing indirect records, documentation and recording of ecological aspects. We identified three priority areas: Cerro Negro, Ribera Chamana and Cerro Cascadas, the corresponding photographic rate was 6.67, 5.71 and 4.76. The increased activity in the cloud forest was from 18:00 to 00:00 hours and salt licks from 12:00 to 18:00 and in the months september, october, november and february. The Andean Tapir prefer rugged terrain with slopes of 85 ° to traverse the mountains, frequent salt licks, marked trails forest clearings selected for their roosts.

**Key words.-** Photographic rate, activity patterns, Andean tapir.

ISSN 1390-3004

Recibido: 17-07-2012

Aceptado: 01-02-2013

## INTRODUCCIÓN

*Tapirus pinchaque* fue descrito por primera vez por Rouilin en 1829; (citado por Hershkovitz, 1954). Es el más pequeño de las cuatro especies de tapires que habitan en el mundo (Eisenberg & Redford, 1992; Nechvatal, 2001); la especie de tapir menos conocida es *Tapirus pinchaque*, distribuida en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú desde los 2 200 hasta los 4 800 m s.n.m (Acosta, Cavelier & Londoño, 1996).

Actualmente se estiman 2 500 dantas de montaña distribuidas en parte de los Andes colombianos, ecuatorianos y norte de Perú (Downer, 1997). La hembra tapir pare solamente una cría después de 13 meses de gestación, es por esto que si la población disminuye por caza o por destrucción de su hábitat es muy difícil que la misma se recupere rápidamente.

El tapir de montaña cumple un rol ecológico de suma importancia para el ecosistema en el que habita, es un gran dispersor de semillas por lo que garantiza la proliferación de ciertas especies de plantas, también constituye parte de la dieta del puma (*Puma concolor*) y en ocasiones del oso andino (*Tremarctos ornatus*) (Downer, 1997; Reyes-Puig *et al*, 2010). Los tapires de montaña son herbívoros por excelencia, su dieta incluye hierbas, pastos, arbustos, árboles, frutos, bayas y generalmente hojas (Downer, 2001); es el único tapir que se adapta al clima frío, es solitario, y frecuenta saladeros (Loteró *et al.*, 2004).

La danta de montaña es considerada una especie bandera para la conservación de los Andes ecuatorianos pues ésta se desenvuelve en grandes extensiones de terreno que abarca diferentes tipos de ecosistemas que precisan estar bien conservados; la danta de montaña es una de las especies más amenazadas y los estudios sobre la misma son escasos (Sandoval *et al.*, 2009). La falta de información sobre mamíferos de las estribaciones andinas ha producido el desconocimiento de los mismos así como también de su hábitat y zonas sensibles para su desarrollo (Castro & Román, 2000); todo esto acompañado de amenazas inminentes como la deforestación, expansión de la frontera agropecuaria, cacería, infraestructura vial, explotación minera y

catástrofes naturales que hacen del tapir de montaña un mamífero en peligro de extinción (Downer, 1997, 2003; Lizcano & Cavelier, 2004; Lizcano *et al.*, 2005; Sandoval *et al.*, 2009).

En la última década se han desarrollado algunos estudios sobre el tapir de montaña, desde esfuerzos por su conservación hasta monitoreos para cuantificación de individuos. Heredia y colaboradores (2007) aseguran que el Parque Nacional Llanganates (PNL) conserva endemismo y diversidad en flora y en fauna, pues en estas zonas el recurso hídrico es trascendental para conservar los ecosistemas. Tanto el PNL como el Parque Nacional Sangay (PNS) conservan hábitats similares a RNC ya que uno de los límites de la misma es precisamente el PNS, por esta razón se debe priorizar esfuerzos sobre estudios de mamíferos de gran tamaño que necesiten de corredores biológicos para su adecuado desarrollo.

En el 2010 se realizó un estudio con trampas cámara en la localidad de San Antonio, cerca de RNC, donde se determinó que la metodología de trampas cámara es un excelente técnica para el registro de patrones de actividad, comportamiento y aspectos ecológicos que aportan al conocimiento científico de la especie (Tapia *et al.* 2011). Otros estudios ya han arrojado datos importantes sobre estos mismos temas (Downer, 1995, 1996, 1997, 2001; Acosta, 1996; Lizcano & Cavelier, 2000a, 2004a).

El presente estudio consistió en el monitoreo de *Tapirus pinchaque* en el bosque nublado de la Reserva Natural Chamanapamba en base del levantamiento de información biológica de campo; identificación de áreas prioritarias para la conservación del tapir y georreferenciación de registros indirectos; determinación de los patrones de actividad y aspectos ecológicos generales de *Tapirus pinchaque* en el bosque nublado de la RNC mediante el empleo de técnicas de trampas cámara y registros indirectos; y por último determinación de la efectividad de las técnicas utilizadas como métodos que contribuyan a la conservación de *Tapirus pinchaque* en la Reserva Natural Chamanapamba y su área de influencia.

## METODOLOGÍA

RNC se ubica en la microcuenca del río Chamana, en la parroquia de Ulba, cantón Baños, provincia de Tungurahua; su origen está en las alturas de la cordillera de los Cerros Negros, al oriente del volcán Tungurahua, limitando con PNS; la reserva tiene una altura 2 650 a 3 600 m s.n.m., con una extensión de 100 ha (Fig. 1.). Esta zona se caracteriza por tener una precipitación entre 1 000 y 1 500 milímetros anuales, con registros de temperatura entre 6 y 14 °C, generalmente las lluvias se presenten de enero a mayo, aunque existe una tendencia de tener algo de lluvia durante todo el año. Se han desarrollado suelos negros derivados de deposiciones de ceniza volcánica, suelos arcillosos, suelos limosos y suelos derivados de material volcánico (Cañadas, 1983).

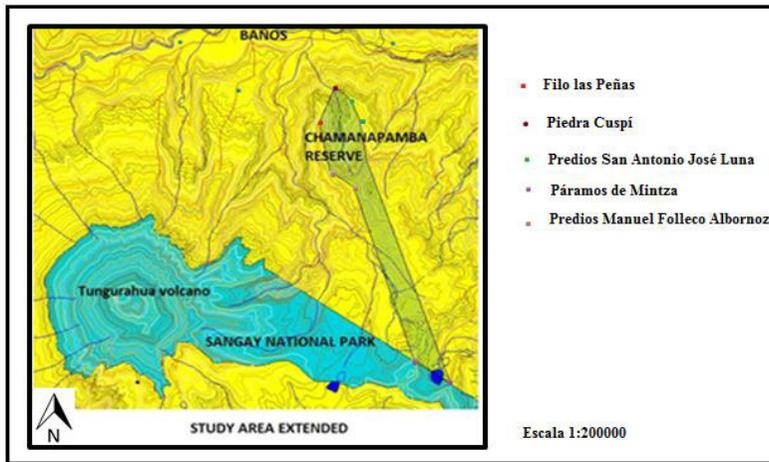


Figura 1. Área de estudio.

**Georreferenciación de hábitats y senderos de *Tapirus pinchaque*.**- Se realizó una salida de reconocimiento donde se identificó zonas de visitas frecuentes de *Tapirus pinchaque*, se tomó coordenadas y fueron ingresadas en respectivas imágenes satelitales; ésta misma metodología se realizó en cada salida de campo en el caso de hallar un nuevo registro indirecto del tapir de montaña en cualquier zona de la RNC; todo esto fue posible con el uso de técnicas del Sistema de Ubicación Georreferencial, especialmente con el GPS, imágenes satelitales y cartas topográficas. Con toda esta información se determinó áreas prioritarias para la conservación del tapir de montaña.

**Registros con caminatas y avistamientos directos en transectos permanentes.**- Se establecieron cuatro transectos de 500 metros de largo, cada transecto cubrió un hábitat previamente identificado y explorado con la presencia de *Tapirus pinchaque*. Cada transecto fue monitoreado en dos salidas de entre 4 a 5 días al mes a lo largo de seis meses. La observación indirecta se realizó con registros de heces, huellas, dormideros, rascaderos, evidencia de alimentación *etc.*, con sus respectivas fichas de registro e identificación; las heces fueron colectadas en una funda ziploc y luego se procedió a lavarlas con un cedazo e identificar los porcentajes de fibra y semillas consumidas por el tapir de montaña; para determinar las plantas ramoneadas por la danta de montaña se identificó la forma característica de la mordida a las plantas y se llevaron registros fotográficos para posteriormente identificarlas con literatura especializada.

**Impresiones de huellas.**- En las huellas claras y con una profundidad adecuada se extrajo impresiones de huellas, el procedimiento fue el siguiente; a) se identificó una huella clara y el tipo de sustrato en el que se la encontró; b) se realizó una mezcla de yeso y agua (el agua no debe exceder la cantidad de yeso), la mezcla debió ser de la consistencia adecuada para evitar que la impresión sea muy maleable o tan dura que se vuelva frágil; c) se esperó 10

minutos antes de levantar la impresión; d) se retiró cuidadosamente la impresión y se la envolvió en una tela suave.

**Trampas Cámara.-** Durante los seis meses de estudio, se colocaron dos trampas cámaras, una al inicio y otra al final del transecto, cada una tuvo un código único y en los registros fotográficos conseguidos se obtuvo la hora y fecha del disparo, datos que posteriormente fueron utilizados para determinar patrones de actividad. Las trampas cámara fueron de tipo pasivo es decir que están formadas por una cámara y un sensor de movimiento y calor, cuando un animal pasa, la cámara se dispara y toma la foto, formando un cono de detección que es donde capturará al animal (Rovero & Sanderson, 2010), las cámaras trabajaron las 24 horas del día, para su correcto funcionamiento necesitan de ocho pilas doble A recargables que cada veinte días fueron renovadas, los datos e imágenes fueron almacenadas en una tarjeta de memoria ubicada al interior de la cámara. Para la colocación de las trampas cámara se procuró la puesta de cada una de ellas en un árbol erguido, erecto y fuerte, para así evitar errores de movimiento en las cámaras y cada una fue protegida con un techo plástico para impedir que la lluvia dañe las cámaras. Se limpió la vegetación del cono de detección y arbustos que puedan obstruir la visibilidad de la cámara y/o provocar reflexión del flash. Para la identificación de individuos, se procedió a tomar las mejores fotos y por medio de los rasgos característicos de pelaje, tamaño, manchas y grupa, se compararon las fotos estableciendo diferencias y similitudes que permitieron determinar a cada individuo.

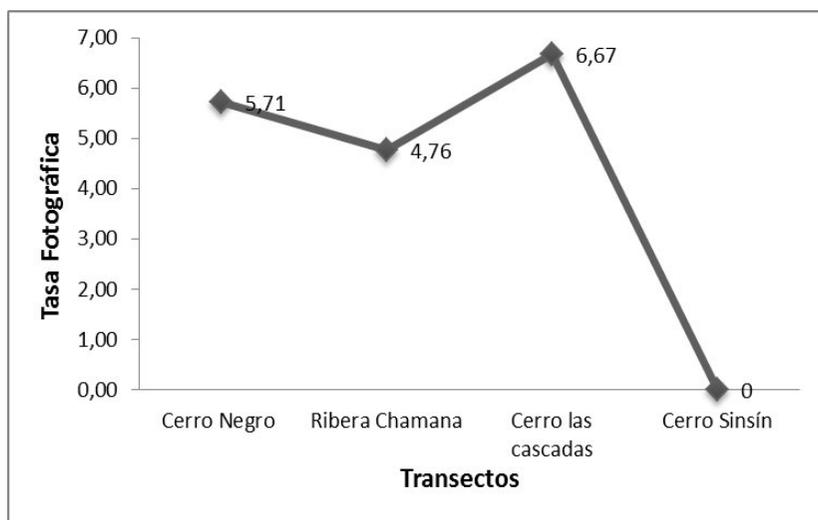
**Descripción de la Historia Natural.-** Para la descripción de aspectos ecológicos de historia natural se recopiló información previa, además se usó las observaciones y levantamiento de información ecológica de campo del presente estudio. Las fotografías, registros indirectos y visitas periódicas fueron de vital importancia para obtener este tipo de descripciones, tanto biológicas como ecológicas.

**Análisis de datos.-** Los registros indirectos, de senderos y de trampas cámara fue ingresada en un sistema de información geográfica (QGIS), las caminatas y observación directa fueron documentadas y comparadas entre cada hábitat, mes y época, esto se hizo con matrices en Excel y con los programas estadísticos BioDAP (Gordon & Douglas, 1988) y BiodiversityPro (McAleece, Lamshead & Paterson, 1997) para establecer diferencias y similitudes. Todos los registros indirectos fueron documentados en tablas especializadas que permitieron fácilmente la extracción de los mismos para los respectivos análisis. Las huellas más claras y definidas, fueron medidas para determinar si es posible identificar el tamaño de los individuos que aparecieron con más frecuencia en cada transecto; esto se realizó en base al Manual de Campo para el estudio de monitoreo del tapir de montaña (Sandoval-Cañas *et al*, 2009).

Para el análisis de trampas cámara se utilizó la tasa de captura que dio como resultado la frecuencia de captura de *Tapirus pinchaque* por una estación de

trampeo de 100 días dentro de una localidad determinada, esto ayudó a definir con mayor facilidad las áreas prioritarias para la conservación.

La desviación estándar permitió determinar si los patrones de actividad se acercan a la media de la población, siendo posible la inferencia sobre la misma y para la determinación de similitud entre patrones de actividad de bosque nublado y saladeros se utilizó el análisis de Cluster.



**Figura 2.** Frecuencia de registros independientes de *Tapirus pinchaque* en los transectos de estudio, en una estación de 100 días.

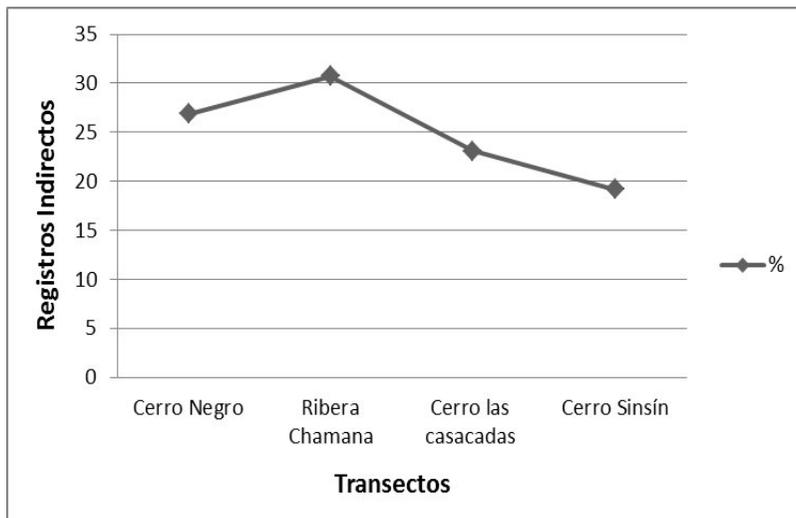
## RESULTADOS

Dentro de los cuatro transectos de estudio se obtuvo un total de 66 fotografías independientes de mamíferos de las cuales 16 pertenecen a *Tapirus pinchaque*; los transectos que presentaron la mayor tasa fotográfica fueron Cerro las Cascadas (T.F; 6,67), Cerro Negro (T.F; 5,71) y Ribera Chamana (T.F; 4,76) (Fig. 2.); RNC registró T.F de 16,19 en total. Se documentaron un total de 41 registros indirectos (Tabla 1), presentando el mayor número de registros indirectos el transecto Ribera Chamana seguido de Cerro Negro, Cerro las Cascadas y Cerro Sinsín (Fig. 3.).

Los patrones de actividad de *Tapirus pinchaque* revelan un patrón bimodal, presentando dentro del bosque nublado el mayor incremento de actividad de 18:00 a 24:00, una notable disminución de 06:00 a 12:00 y sin actividad de 00:00 a 06:00; en el bosque nublado cercano a saladeros la actividad se incrementa de 12:00 a 18:00, decrece de 18:00 a 24:00 y de 00:00 a 00:06 (Fig. 4.). Según el análisis de Cluster, los horarios con mayor grado de similitud (54,41 %) fueron de 06:00 - 12:00 y de 12:00 - 18:00, seguidos de 18:00 - 00:00 y de 00:00 - 06:00 (Fig. 5.). La prueba de desviación estándar aplicada para los patrones de actividad fue de 2,94, indicando que los datos obtenidos se encuentran dentro de la media de población (87% cercanos a la media).

**Tabla 1.** Número total de registros indirectos en la Reserva Natural Chamanapamba.

TIPO DE REGISTRO	N
Huellas	20
Fecas	1
Alimentación	13
Dormideros	6
Rascaderos	2
<b>Total de R.I.</b>	<b>41</b>

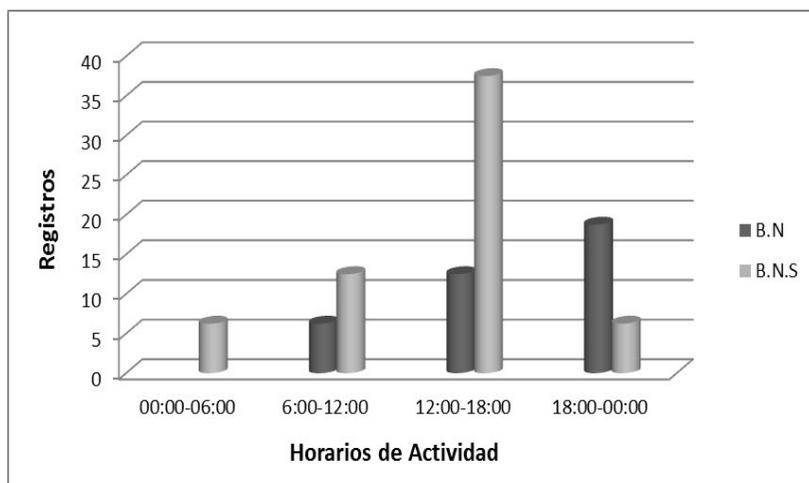


**Figura 3.** Abundancia de registros en los cuatro transectos seleccionados.

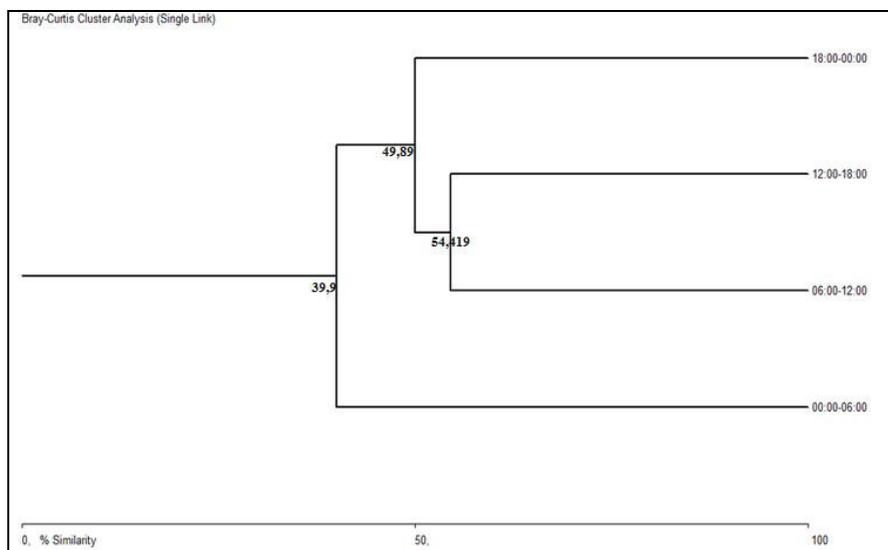
Los meses identificados en las trampas de captura, que presentaron mayor actividad fueron noviembre, con el pico más alto; una leve disminución en septiembre, octubre, enero y febrero (Fig. 6.). Esta estimación se apoya en la abundancia de registros indirectos que obtuvo un resultado similar (Fig. 7.), en donde la actividad decrece notablemente en los meses de diciembre e inicios de marzo. Se registró también que existe un incremento de actividad en luna menguante, creciente y nueva y una disminución de actividad en luna llena, cuarto creciente y menguantes (Fig. 8).

Con la medición y diferenciación de tamaños de las huellas impresas por *Tapirus pinchaque* dentro de la RNC se determinó la predilección para recorrer los senderos, mostrando que los adultos acostumbran transitar por los bosques solos, mientras que las crías en su mayoría lo hacen acompañados por un adulto, se pudo evidenciar la presencia de huellas de juveniles completamente solas (Fig. 9.). Con los registros fotográficos obtenidos por las trampas cámara se documentaron ocho individuos;

Diego, Juancho, Malu y Pintadito, Claudia y Claudinho, Josefa y Josefin (Fig. 10.), las respectivas identificaciones fueron posibles gracias a la identificación de manchas y características específicas de cada individuo. En base a los registros fotográficos se identificó que los adultos de *Tapirus pinchaque* prefieren recorrer los senderos solos, mientras que las hembras y sus crías prefieren hacerlo juntos.



**Figura 4.** Patrón bimodal de actividad de *Tapirus pinchaque* (B.N = Bosque Nublado; B.N.S = Bosque Nublado con Saladeros).

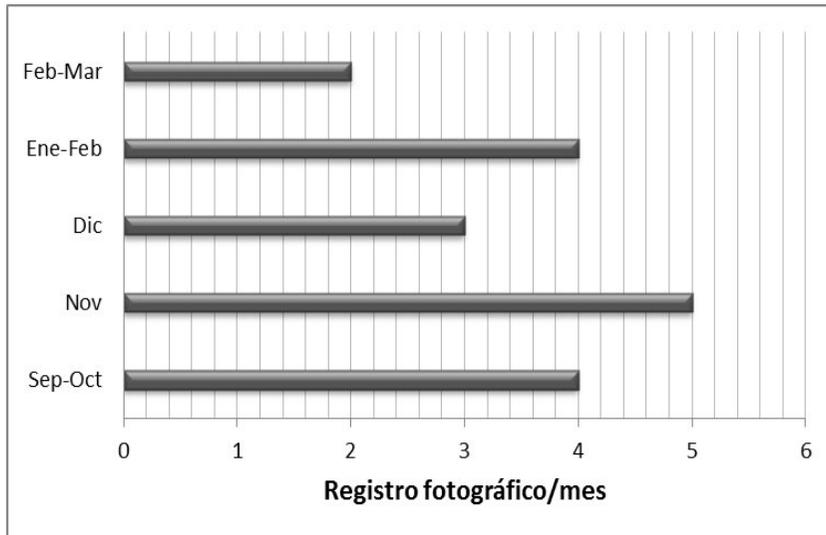


**Figura 5.** Análisis de Cluster, que representa el grado de similitud de los horarios de actividad de *Tapirus pinchaque* en los transectos de la RNC.

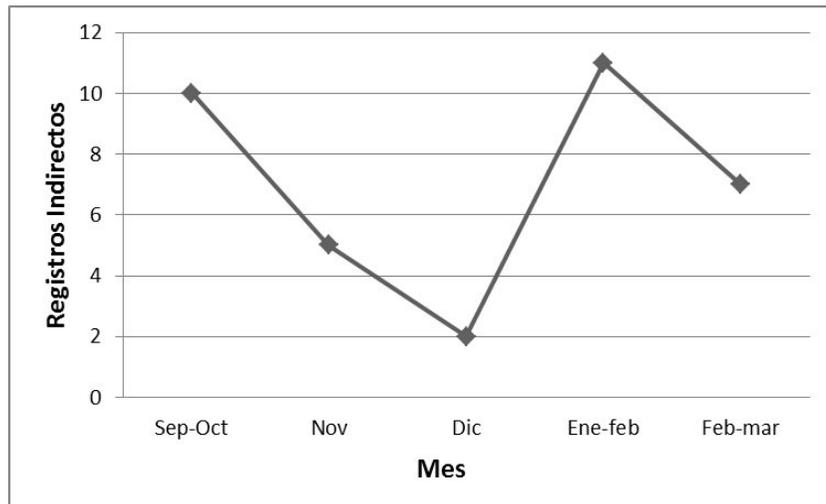
Con todos estos datos se identificaron tres áreas prioritarias para la conservación Cerro las Cascadas, Cerro Negro y Ribera Chamana (Anexo 1).

Se reconocieron familias vegetales para el consumo del tapir andino como Araceae, Loranthaceae, Urticaceae, Gunnareaceae, Melastomataceae y una

gran cantidad de Bryophytas; y especies como *Gaidendron punctatum*, *Miconia* sp. *Solanum* sp., *Pilea* y *Phenax rugosus*. Al examinar las fecas se pudo determinar que el 80 % pertenece a fibra vegetal y el 20 % a hojas y semillas. En las salidas de campo se pudo reconocer que los tapires de montaña prefieren pendientes escarpadas y de casi 85 °, sus senderos y recorridos se entrelazan por toda la RNC, son periódicamente visitados y los dormideros se ubican en claros de los bosques y siempre.



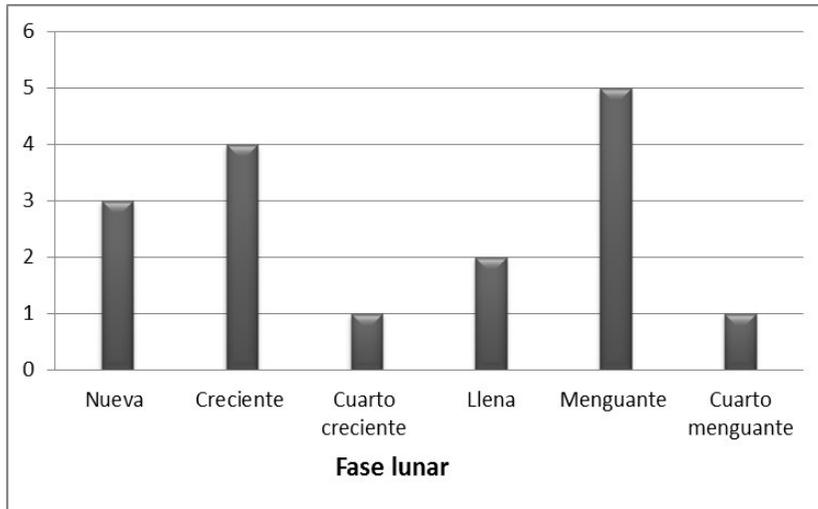
**Figura 6.** Número de registros fotográficos presentados por mes.



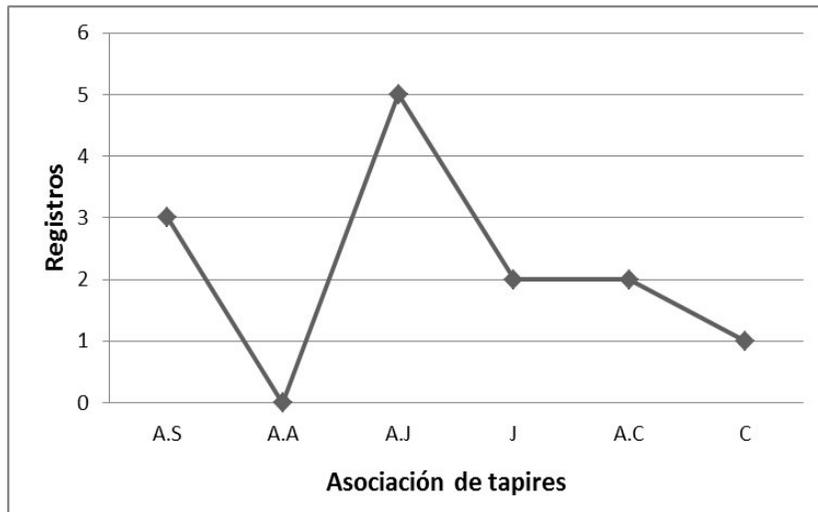
**Figura 7.** Número de registros indirectos presentados por mes

De las mejores huellas halladas en los diferentes sustratos de los transectos elegidos para este estudio se obtuvieron cuatro impresiones de yeso, una por cada tamaño de *Tapirus pinchaque*, la técnica fue completamente efectiva se

reconoció que el mejor sustrato para conseguir buenas impresiones es el de arena cercano a los saladeros, el sustrato de tierra dentro del bosque nublado presenta un poco de inconvenientes para secar el yeso.



**Figura 8.** Actividad del tapir andino con referencia al estado de la luna.



**Figura 9.** Preferencia de los tapires andinos para recorrer los sendero (A.S= Adultos Solos; A.A= Adulto con Adulto; A.J= Adulto con Juvenil; A.C= Adulto con cría; C= Cría).

## DISCUSIÓN

RNC es un área prioritaria para el paso de *Tapirus pinchaque*, al ser documentados con metodología de trampas cámara ocho individuos, hace suponer la importancia de este refugio natural, ya que sólo un tapir adulto necesita 880 has y un área mínima viable de 3 000 has por 1 000 adultos reproductivos (Downer, 2003), Acosta (1996) en 1 600 has encuentra 4

individuos, un macho, una hembra, un juvenil y un infante; y Lizcano & Cavelier (2000b) en un estudio de densidad poblacional en los Andes de Colombia registró de 11 a 15 individuos en páramo, bosque y pastizal en 7000 has; RNC tiene alrededor de 100 has, sin embargo los registros fotográficos e indirectos evidencian la preferencia de los tapires andinos por el bosque nublado de esta zona estratégica. Dos de las tres áreas de prioridad para la conservación del tapir de montaña dentro de la RNC están ubicadas en saladeros, éstos permiten que los herbívoros en ecosistemas pobres en nutrientes pueden ser capaces de superar las deficiencias en los elementos esenciales mediante el uso minerales naturales (Emmons & Stark, 1979), los saladeros están compuestos químicamente de concentraciones de sulfatos, nitrógenos y zinc y además altas concentraciones de sodio, la danta ingiere estos altos contenidos para complementar sus nutrientes (Lizcano & Cavelier, 2004b), los nitrógenos pueden ser utilizados para satisfacer necesidades de proteínas debido al mutualismo entre el animal y los microbios intestinales, así como también la transferencia de la urea (Huntington, 1986) presente en los saladeros, ya que al parecer las dantas depositan sus desechos urinales en estas zonas (Tapia *et al.*, 2011); las dantas suelen visitar también los salados artificiales dispuestos para el ganado (Lizcano & Cavelier, 2004b).

El método de trampas cámara resultó ser muy efectivo, logrando cumplir los objetivos propuestos a esta investigación, estudios realizados con similar metodología han probado ya la eficacia de este modelo de investigación (Lizcano & Cavelier, 2000b; Srbek & Garcia, 2005; Rovero & Marshall, 2009; Royle *et al.* 2009). En un estudio realizado por el PCTA en el 2010 se comprobó la efectividad del trampero con cámaras en San Antonio, zona cercana a la Reserva Chamanapamba, en este estudio se logró captar el primer registro de una hembra de *Tapirus pinchaque* con una cría que aproximadamente pudo haber nacido unos meses atrás, así como también como datos importantes de comportamiento y patrones de actividad del tapir de montaña (Tapia *et al.*, 2011). Algunas de las implicaciones de trabajar con trampas cámara las expone Rowcliffe & Carbone (2008); el objetivo de este tipo de investigaciones siempre se basa en especies esquivas, por lo que necesitan maximizar su tasa de captura, esto puede ser posible con la utilización de cebos o asumir atrayentes o focalizando la colocación de las trampas en sitios que sean frecuentes para las especies objeto de estudio.





**Figura 10.** Individuos identificados durante el monitoreo.

Los patrones de actividad registrados siguen un patrón bimodal presentando dentro del bosque nublado el mayor incremento de actividad de 18:00 a 24:00, decreciendo de 12:00 a 18:00, de 06:00 a 12:00 y sin actividad de 00:00 a 06:00; en el bosque nublado cercano a saladeros la actividad se incrementa de 12:00 a 18:00, decrece de 06:00 a 12:00 y escasa de 00:00 a 00:06; con estos datos se puede afirmar que el tapir andino cuando está adentrado en el bosque es un animal nocturno como ya lo documenta Eisenberg & Redford (1992); Downer (1995) en cambio indica que el tapir de montaña forrajea desde las 15:00 a 21:00, duerme entre la medianoche y el alba. Los resultados obtenidos en este estudio confirman los patrones de actividad propuestos Lizcano & Cavellier en el 2000a que se muestran bimodales, con su máxima de 5:00 a 7:00 horas y en la noche de las 18:00 a 20:00 horas, mientras que el registro de menor

actividad es en la medianoche y alrededor de las diez de la mañana, en las quebradas con saladeros la actividad aumenta después del mediodía y disminuye entre las 4:00 a 9:00 y entre las 18:00 a 24:00. Este tipo de patrones de actividad están ligados a las características del ecosistema en el que se desenvuelve el tapir andino como alimentación, predadores, amenazas naturales y antropogénicas, clima y necesidades intrínsecas de este gran mamífero (Acosta *et al.*, 1996; Downer, 1997, 2001, 2003).

Lizcano & Cavelier (2004a) también demuestran con la utilización de collares GPS, una relación inversamente proporcional entre la temperatura ambiental y la actividad de *Tapirus pinchaque*, con la actividad más alta registrada entre las 7:00 a 8:00 horas y con una disminución de la actividad en el mediodía y la tarde, es decir, mostrando un patrón bimodal; este tipo de resultados probablemente se deban a que los datos fueron tomados en zonas de estudio muy cercanas al páramo donde la variación de temperatura es alta, asimismo la información que se extrajo del estudio de Lizcano & Cavelier fue solo de dos individuos por lo que durante seis meses los resultados no son definitivos aunque son un gran aporte al conocimiento científico de la especie.

Los meses que presentaron mayor actividad fueron noviembre, septiembre, octubre, enero y febrero; estos meses excepto febrero están considerados dentro de la época seca, aunque Lizcano & Cavelier (2000a) afirman que no existe correlación entre la precipitación mensual y la actividad estacional, así como también que no existe una diferencia significativa durante la época lluviosa y seca del tapir de montaña, sin embargo en la época lluviosa existe mayor uso del bosque Andino que del páramo por la proliferación de recurso alimenticio, además de que los tapires evitan el frío ocupando el bosque andino como un buen refugio (Downer, 1996; 1997; Acosta 1996). Esta investigación registró un incremento de actividad en luna menguante, creciente y nueva y una disminución de actividad en luna llena, cuarto creciente y menguantes, sin embargo Lizcano & Cavelier (2000a) describen que la actividad en bosque maduro fue más alta durante los días de luna llena que en nueva, cuarto creciente y menguante.

Los caminos frecuentados por el tapir de montaña dentro de RNC fueron de pendientes de aproximadamente 80 ° y hasta casi 85 °, se pudo observar que las dantas bajan y suben por los mismos senderos, sin tener preferencia por alguno, tal como lo propone Acosta y colaboradores en 1996 quien nota que las dantas prefieren caminos muy empinados para subir y menos empinados para bajar. Se registraron comederos localizados en los claros de los bosques y ubicados cerca del agua; los dormideros cercanos a cuerpos de agua y dando la forma de protección al animal, tal como lo registra Acosta *et al.* (1996); aunque Downer (1997) afirma que los dormideros se encuentran en zonas densas del bosque; los senderos georreferenciados en el área de estudio al parecer forman una malla dentro de la Reserva y muestran estar conectados entre sí para llegar a los dormideros, comederos y saladeros, Acosta *et al.* (1996) ya lo define así; Eisenberg & Redford en 1992 afirman que este tipo de

senderos y corredores permiten mantener viable a una población. Los senderos utilizados por *T. pinchaque* son recorridos reiterativamente por la especie quien adopta éstos corredores fijos, ya que le permiten desplazarse de un sitio a otro de la forma más rápida y sin contratiempos (Mora *et al.*, 1993).

Los tapires generalmente son solitarios excepto para el caso de las madres con sus crías, ciertos estudios en campo evidencian que los territorios de los machos son adyacentes entre uno y otro y se sobreponen máximo tres, particularmente en las praderas ribereñas. La hembra adulta está libremente atada al territorio del macho, la cual entra al mismo para aparearse y criar a sus crías (Downer, 1995); en observaciones de campo se ha podido determinar que la hembra adulta se recluye a sí misma al dar a luz y que durante los primeros seis meses cuida a la cría, los caminos en el campo indican que los jóvenes permanecen junto a la madre durante el primer año de vida (Downer, 1996).

El tapir andino se alimenta de plántulas, puntas de hojas adultas, hojas y en ocasiones tallos (Acosta *et al.*, 1996) y prefieren las hojas jóvenes, brotes y la parte terminal de los arbustos (Downer, 2001; Bermúdez & Reyes, 2011); esto se pudo comprobar en el análisis de la fecas del tapir andino y en la observación en el campo de las plantas consumidas por estás importante especie. Existe cierta compatibilidad ecológica entre el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) y los tres venados que se encuentran en este tipo de hábitat; pudú (*Pudu mephistopheles*), venado soche (*Mazama rufina*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Downer, 1999), ya que las especies que forman parte de su dieta son muy similares; una forma de distinguir las plantas consumidas es la no presencia de incisivos y además el tipo de huellas rodeando (Acosta *et al.*, 1996).

Los esfuerzos y acciones de conservación del tapir de montaña deben ser a largo plazo para garantizar los procesos ecológicos que esta especie posee, además de la perduración de las pocas poblaciones que quedan, procurando disminuir e erradicar la amenazas antrópicas; en el 2004 el TSG realizó una simulación demográfica sobre los impactos en la población de Sangay y obtuvo como resultados que si se adiciona la cacería a una densidad estimada la tasa de crecimiento estocástico es fuertemente negativa y la población se extingue rápidamente, mientras que bajo condiciones de pérdida de hábitat de bajo nivel y catástrofes la tasa de crecimiento es positiva, en 100 años de simulación el riesgo de extinción es cero (Lizcano *et al.*, 2005).

## AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Oscar Efrén Reyes, institución que ayudó con la logística e implementos para la realización del presente trabajo; a la comunidad de Chamana que permite que día a día la Reserva Natural Chamanapamba siga adelante; a Don Manuel Chapungal, guardaparque comunitario quien ayudo en varias etapas de este estudio; a Andrés Tapia, Luis Sandoval, Diana

Bermúdez, PCTA y CLIRSEN por la ayuda de bibliografía, revisión, información e instrumentos. Un agradecimiento especial para Juan Pablo Reyes Puig, que gracias a su ayuda e interés permitió que esta investigación sea llevada cabo y finalizada. A nuestros padres quienes apoyaron la elaboración y ejecución de este proyecto.

## REFERENCIAS

- Acosta, H., J. Cavelier & S. Londoño.** 1996. Aportes al Conocimiento de la Biología de la Danta de Montana, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica* 28 (2): 258-266.
- Bio-Dap. Software.** 1990. Ecological Diversity and Its Measurement (Statistics from the text of the same name (Anne Magurran, 1988). Programmer: Gordon Thomas. Scientific Authority: Douglas Clay, Pak Ecologist. Resource Conservation, Fundy National Park, Alma. New Browsersick, Canadá.
- Bermúdez - Loor, D. & J.P. Reyes-Puig.** 2011. Dieta del tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) en tres localidades del corredor ecológico Llanganates - Sangay. Boletín Técnico 19, Serie Zoológica 7: 1-13.
- Cañadas, L.** 1983. *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.* MAGPRONAREG. Quito- Ecuador.
- Castro, I. & H. Román.** 2000. Evaluación Ecológica rápida de la mastofauna en el Parque Nacional Llanganates. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.
- Downer, C.** 1996. The mountain tapir, endangered "flagship" species of the high Andes. *Oryx* 30 (1).
- Downer, C.** 1997. Status and Action Plan of the Mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*). D.M., R.E. Bodmer & S. Matola. (Eds.) *Status Survey and Conservation Action Plan: Tapirs.* IUCN/SSC Tapir Specialist Group, Gland. 75-88.
- Downer, C.** 1999. Un caso de Mutualismo en los Andes: Observaciones sobre dieta-hábitat del tapir de montaña. Pp: 415 - 427 En: *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina.* Fang, T.G.; O. L. Montenegro; R.E. Bodmer (Eds.). Instituto de Ecología. La Paz, Bolivia.
- Downer, C.** 2001. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). The Zoological Society of London 254: 279-291.
- Downer, C.** 2003. Ámbito hogareño y utilización del hábitat del Tapir Andino e ingreso de ganado en el Parque Nacional Sangay, Ecuador. *Lyonia* 4 (1): 31-34.
- Eisenberg, J. F. & K. Redford** 1992. *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics.* Vol 3. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Emmons, L. & N. Stark.** 1979. Elemental composition of a natural mineral lick in Amazonia. : *Biotropica* 11 (4): 311-313.
- Heredia, A., O. Achoa., L. Sandoval-Cañas. & M. Iglesias.** 2007. Reportes sobre la presencia del Tapir de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en el

- Parque Nacional Llanganates Ecuador. Tapir Conservation. The newsletter of the UICN/SSC. *Tapir Specialist Group* 16 (22): 19-20.
- Hershkovitz, P.** 1954. Mammals of northern Colombia, preliminary report N° 7: Tapirs genus (*Tapirus*), with a systematic review of American species. Proceedings of the United States National Museum 103 (3329): 465-496.
- Huntington, G.** 1986. Uptake and transport of non-protein nitrogen by the ruminant gut. Federation Proceedings - Federation of American Societies for Experimental Biology. 45: 2272-2276.
- Lizcano, D. & J. Cavalier.** 2000a. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology* 252: 429-435.
- Lizcano, D. & J. Cavalier.** 2000b. Densidad poblacional y disponibilidad de hábitat de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica* 32 (1): 165-173.
- Lizcano, D. & J. Cavalier.** 2004a. d Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. Durrell Institute of Conservation and Ecology, Elliot College, University of Kent Canterbury.
- Lizcano, D. & J. Cavalier.** 2004b. Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque* Roulin, 1829) en los Andes Centrales de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 11 (2): 193-201.
- Lizcano, D., P.Medici, O. Montenegro, L. Carrillo, A. Camacho & P.S. Miller.** (eds.). 2005. *Taller de Conservación de Danta de Montaña. Reporte Final.* IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN, USA.
- Lotero, J., G. Fernández., M. Arias., D. Lizcano., J. Castaño & J. Botero.** 2004. Los grandes mamíferos del Parque los Nevados. *Biocarta Cenicafe* N°6.
- McAleece, N., P.J.D. Lamshead & G.L.J. Paterson.** 1997. Biodiversity Pro. The Natural History Museum, London.
- Nechvatal, N.** 2001. *Tapirus pinchaque* - Mountain tapir. The University of Michigan - Museum of Zoology - web site [www.animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Tapirus\\_pinchaque.html](http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Tapirus_pinchaque.html) consultado en diciembre 2011.
- Reyes Puig, J., A. Tapia, D. Bermúdez, L. Sandoval & H. Mogollón.** 2010. Proyecto de Conservación del Tapir Andino (*Tapirus Pinchaque*) en la vertiente oriental de los Andes Centrales del Ecuador- PCTA. Dirección Provincial del Ambiente Tungurahua Regional 3 N° 001.
- Rovero, F. & A. Marshall.** 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* 46:1011-1017.
- Rovero, F., M. Tobler & J. Sanderson.** 2010. Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. In Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and

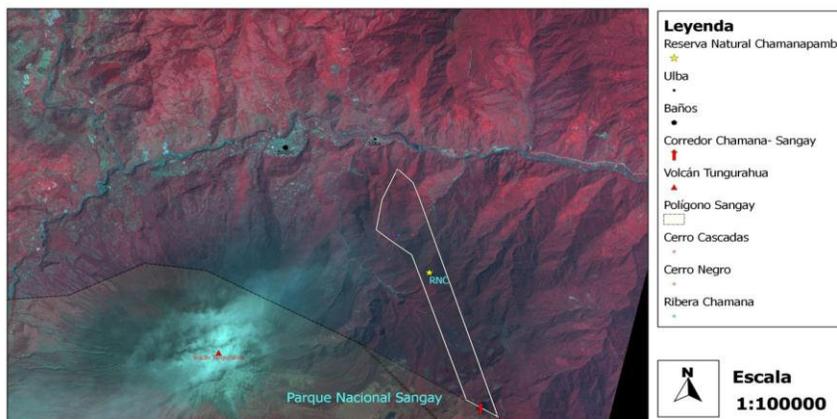
Monitoring (eds Eymann J., Degreef J., Häuser C., Monje J. C., Samyn Y., Vanden Spiegel D., editors.). The Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative Pp. 100–128.

- Rowcliffe, J.M. & C. Carbone.** 2008. Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future?. *Animal Conservation* 11 Pp. 185–186.
- Royle, A., J. Nichols, K. Karanth & A. Gopalaswamy.** 2009. A hierarchical model for estimating density in camera-trap studies. *Journal of Applied Ecology compilation* 46 (1):118-127.
- Sandoval-Cañas, L., J. Reyes Puig, A. Tapia & D. Bermúdez L.** 2009. *Manual de campo para el estudio y monitoreo del tapir de montaña (Tapirus pinchaque)*. Grupo Especialista de Tapires UICN/SSC/TSG, Fundación Oscar Efrén Reyes, Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos- Centro Fátima, Finding Species. Quito-Ecuador.
- Srbek, A. & A. Garcia.** 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21: 121-125.
- Tapia, A., J.P. Reyes, L. Sandoval, L. Santacruz, N. Palacios, H. Mogollón, V. Quitiguña & D. Bermúdez.** 2011. New sightings of the mountain tapir in the Central Andes of Ecuador by camera trapping. Tapir conservation. The Newsletter of the UICN/SSC *Tapir Specialist Group*. Vol. 20/1 & 2 N° 28.

## ANEXO

### Reserva Natural Chamanapamba y áreas prioritarias para la conservación del tapir andino

#### Ubicación de la Reserva Natural Chamanapamba



## Monitoreo del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en tres áreas de bosque nublado en la cuenca alta del Pastaza

**Gorki D. Ríos Alvear<sup>1</sup> & Carolina P. Reyes Puig**

*Departamento de Ambiente, Fundación Oscar Efrén Reyes, Baños de Agua Santa-Ecuador. <sup>1</sup>E-mail: gork\_dan@hotmail.com*

---

### RESUMEN

El monitoreo se realizó entre septiembre del 2011 y marzo del 2012. Para esto se establecieron 10 transectos en las tres localidades, 4 en la Reserva Natural Chamanapamba (RNC), 3 en el Bosque Protector Cerro La Candelaria (BPCA) y 3 en el Bosque de San Antonio (BSA). Se utilizaron trampas-cámara pasivas, con las cuales se registraron fotografías y videos del oso de anteojos; se realizaron recorridos por los transectos documentando marcas en los árboles, fecas, evidencias alimenticias y huellas. De los registros fotográficos se obtuvo la Tasa Fotográfica (TF) para cada transecto y junto con los registros indirectos se cartografió las áreas prioritarias para el monitoreo del oso andino; mediante las marcas faciales se identificaron 12 individuos durante el estudio; la TF más alta fue registrada en el BPCA (5,71), mientras que la más baja fue evidenciada en el BSA (0,95). Por medio de los registros de las Trampas cámara se determinó los horarios de actividad siendo la mayor actividad entre las 12:01 - 18:00hs (69,96%) entre los meses de noviembre a marzo. Se presume que existe mayor presencia de úrsidos machos en BPCA debido al tipo de marcas en los árboles relacionadas con comportamientos territoriales.

**Palabras clave.-** Oso de anteojos, Reserva Natural Chamanapamba, La Candelaria, tasa fotográfica.

### ABSTRACT

The research was conducted since September 2011 to March 2012. For this purpose we established 10 transects in the three localities, 4 in the Chamanapamba Nature Reserve (RNC), 3 in the Cerro La Candelaria Protected Forest (BPCA) and 3 in the San Antonio's Forest (BSA). Passive camera traps were used, which were recorded photographs and videos of the spectacled bear, also we conducted treks along transects documenting marks on trees, droppings, feeding evidence and footprints. Of the photographic records was obtained Photographic Rate (TF) for each transect and with the indirect records, priority areas for monitoring Andean bear were mapped;

through facial marks 12 individuals were identified during the study; the TF highest was recorded in the BPCA (5.71), while the lowest were observed in the BSA (0.95). Through the camera traps records, the activity schedules were determined between 12:01 - 18:00 (69.96%) between November and March. Presumably there is a greater presence of bears males in BPCA due to the type of tree marks related with territorial behavior.

**Key words.-** Spectacled bear, Chamanapamba Natural Reserve, La Candelaria, Photographic Rate.

ISSN 1390-3004

Recibido: 17-07-2012

Aceptado: 20-22-2012

## INTRODUCCIÓN

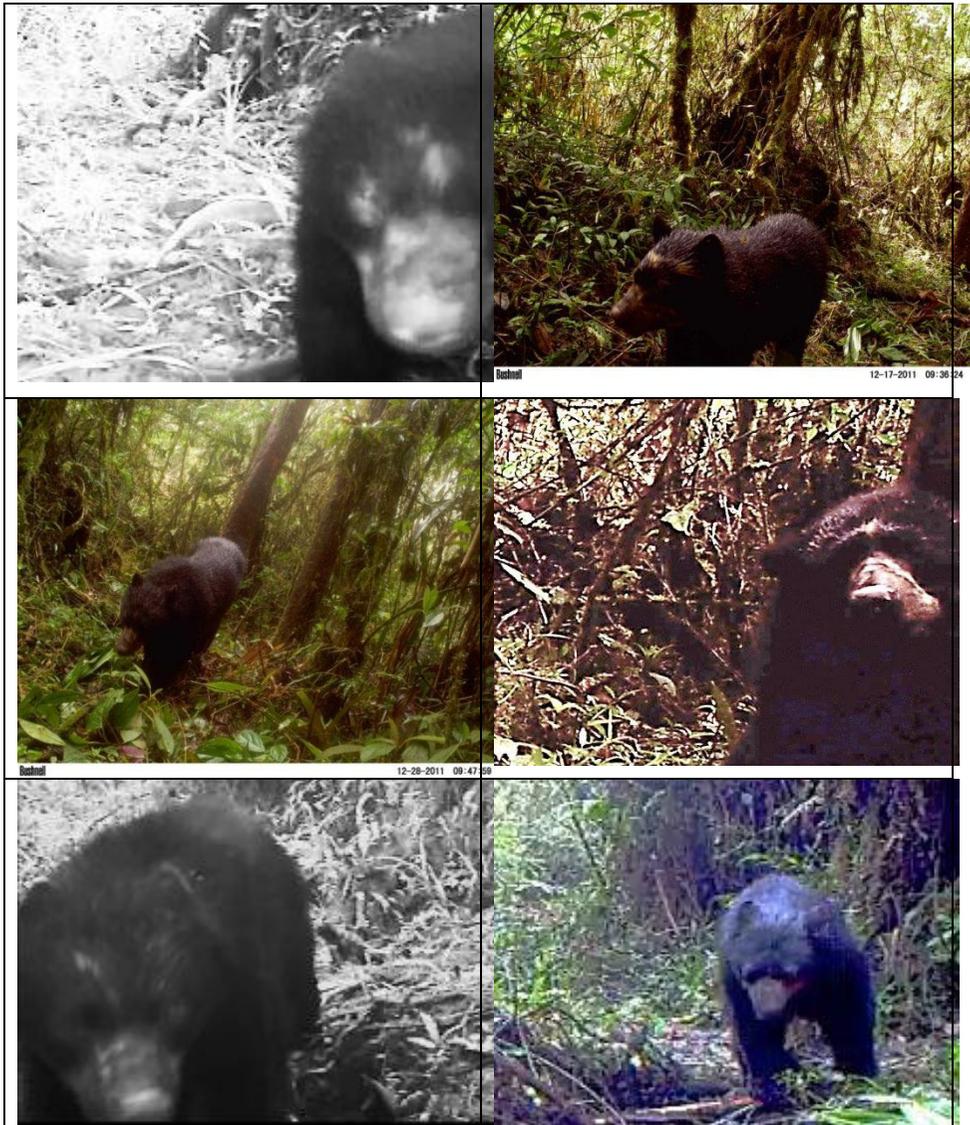
El oso frontino *Tremarctos ornatus* es el único representante de la Familia Ursidae en América del Sur, es uno de los mamíferos terrestres más grandes distribuido en esta zona, se le puede encontrar en las áreas montañosas de los Andes, en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia aunque se conoce de reportes en el sudeste de Panamá y la frontera entre Argentina y Bolivia, a lo largo de este territorio se distribuye en diferentes tipos de hábitats y pisos altitudinales entre los 250 y un poco más de los 4 000 m s.n.m. (Torres, 2011). Actualmente considerado como En Peligro (EN) según el libro rojo de mamíferos del Ecuador (Cuesta *et al.*, 2011), el oso andino habita en diferentes formaciones vegetales: Páramo herbáceo, Bosque Montano y Bosque nublado (Castellanos, 2004, 2010b; Peralvo *et al.*, 2005; Castellanos *et al.*, 2010) y debido al rango de distribución que ocupa, es una especie clave para la conservación de dichos ecosistemas, convirtiéndolo en una especie paraguas para la conservación de otras especies de flora y fauna ubicadas también en estos hábitats (Troya-Suárez, 2001).

El oso frontino u oso de anteojos, se caracteriza por la presencia de manchas, castañas o blanquecinas presentes desde el pecho y garganta que bordean el hocico y se extienden en patrones diversos hacia la frente y alrededor de los ojos; éstas manchas varían en cada individuo, pudiendo observarse incluso ejemplares con el rostro totalmente negro.

El conocimiento sobre los recursos de los que el oso frontino depende contribuye a entender cómo influye en el movimiento del oso dentro de los diferentes ecosistemas que frecuenta, ya que la disponibilidad estacional de alimentos resulta en extensos desplazamientos que pueden ser obstruidos por la pérdida de hábitat causado por el avance de la frontera agrícola y las obras de desarrollo (Troya-Suárez, 2001; Cuesta *et al.*, 2003; Peralvo *et al.*, 2005).

*Tremarctos ornatus* ha sido catalogado como comedor generalista y oportunista debido a que aprovecha cualquier recurso alimenticio que encuentre a su alcance, incluso en cultivos principalmente de maíz, guayaba, caña y mora (Castellanos, 2004, 2006; Castellanos *et al.*, 2005; Torres, 2010, 2011). Su dieta incluye en su mayoría materia vegetal con altos contenido de fibra, aunque

también se ha reportado que consume animales como: insectos, aves, pequeños mamíferos y carroña de ganado (Castellanos, 2010). Se ha evidenciado que el oso frontino se alimenta de diferentes partes de las plantas que forman parte de su dieta, tiene preferencia por las partes suculentas y tiernas, también se alimenta de las partes basales tiernas de las palmas sin dañar completamente la planta. Los estudios alimentarios del oso de anteojos, permiten conocer como este utiliza los recursos disponibles en una determinada área y la función ecológica como dispersor o predador de semillas (Suárez-Martínez, 1985; Troya-Suárez, 2001; Torres, 2011; Castellanos *et al.*, 2010).





**Figura 1.** Individuos identificados en el Bosque Protector Cerro La Candelaria.

La metodología de Trampas cámara es una técnica de investigación no invasiva y generalmente causa un mínimo disturbio en las especies. Su lugar de ubicación puede ser seleccionado en función del objeto de investigación pudiendo permanecer activas en el campo durante varios días (Silveira *et al.*, 2003; O'Brien, T.G., 2008; Rovero *et al.*, 2010). En una revisión bibliográfica de los estudios realizados en Sudamérica con trampas cámara realizada por Rovero *et al.*, (2010), se observa que esta metodología es eficiente para la detección de grandes y medianos mamíferos, ya que el 57 % del total de mamíferos registrados en cada zona fueron documentados a través de trampas cámara (Silveira *et al.*, 2003; Srbek-Araujo & García, 2005; Rovero & De Luca, 2007; Tobler *et al.*, 2008 -citado por Rovero *et al.*, 2010-). Es eficaz para estudios de monitoreo de fauna donde se puede identificar individuos debido a la observación a detalle de sus fotografías y realizar estimaciones de densidad poblacional utilizando la tasa fotográfica (Rowcliffe & Carbone, 2008; Royle *et al.*, 2009; Rovero & Marshall, 2009; Rovero *et al.*, 2010).

En este estudio se identificaron las áreas estratégicas para el monitoreo del oso andino en las localidades seleccionadas, y se establecieron un conjunto de métodos estandarizados para estimar los aspectos poblacionales y ecológicos del úrsido.

## METODOLOGÍA

Se seleccionaron 3 localidades de bosque nublado en la cuenca alta del Pastaza, ubicadas en el cantón Baños, provincia de Tungurahua. Las localidades donde se realizó el programa de monitoreo fueron: Bosque San Antonio (BSA), Reserva Natural Chamanapamba (RNC) y Bosque Protector Cerro La Candelaria (BPCA). Según Sierra ed. (1999) la topografía característica de las localidades incluye fuertes pendientes en las estribaciones de la cordillera, donde la temperatura se reduce conforme aumenta la altitud y presenta variaciones en dependencia de la distancia de los nevados y la dirección de los vientos, las precipitaciones son abundantes y aumentan debido a la niebla persistente y pueden variar según los patrones climáticos de la Región Amazónica.

Se realizaron 10 salidas de campo durante los meses de septiembre del 2011 a marzo del 2012 para los estudios en las localidades de BPCA y la RNC, mientras que para el BSA, las salidas de campo se realizaron durante los primeros meses del 2011. Se establecieron 10 transectos de 500 m cada uno, tres en el BPCA: Rasguños, La Y y Las Palmas; cuatro en la RNC: Cerro Negro, Ribera Chamana, Cerro Las Cascadas y Cerro Sinsín, y tres en el BSA: Estación 1, Estación 2 y Estación 3. Las salidas de campo tuvieron una duración de 5 días para cada una de las localidades, sea para la puesta como para el retiro de las cámaras y el reconocimiento de indicios de la presencia de *T. ornatus* en los transectos seleccionados para el estudio.

**Trampas cámara.-** Se utilizaron cámaras de trapeo pasivas, modelo TrophyCam, sensibles al calor y movimiento para recolectar imágenes fotográficas y videos de *Tremarctos ornatus* para la identificación de individuos, así como de la fauna asociada. Se establecieron transectos de 500 m en cada una de las localidades de estudio donde se establecieron estaciones permanentes para las trampas cámara, seleccionados según las evidencias indirectas observadas durante las salidas de reconocimiento. Las cámaras fueron ubicadas una al inicio y otra al final de cada transecto, las cuales estuvieron en funcionamiento durante 20 días y en descanso durante 10 días para su descarga y mantenimiento previos a la siguiente puesta.

**Recorridos de los transectos.-** Se realizaron recorridos a lo largo de los transectos para evidenciar registros indirectos de la actividad del úrsido, tales como: evidencias alimenticias, fecas, huellas, rasguños, rascaderos y mordeduras en los árboles.

**Impresiones en yeso.-** Se realizaron moldes de las huellas de *Tremarctos ornatus* encontradas en los recorridos de los transectos establecidos. Esta técnica se realizó mediante una mezcla de yeso y agua preparada en el campo, la cual debe tener la consistencia adecuada para secarse y no romperse al ser retirada, la mezcla fue vaciada dentro de la huella con la finalidad de obtener un molde con el tamaño y forma idénticos a los dejados por el animal.

**Mapeo de zonas prioritarias.-** Se identificaron áreas prioritarias para el monitoreo de *T. ornatus* basados en los registros indirectos encontrados en el campo y con la utilización de GPS se marcaron los puntos donde se registró la presencia de las evidencias, para determinar, en imágenes satelitales proporcionadas por el CLIRSEN, las áreas prioritarias para el monitoreo en las localidades de estudio.

**Análisis de datos.-** Todos los datos obtenidos fueron analizados en base a las áreas donde fueron registrados, el número de avistamientos, tipo de registros y número de individuos documentados. Toda la información registrada fue ingresada en matrices que resumen las evidencias registradas mediante cada

técnica empleada y en cada localidad seleccionada para el estudio. La información geográfica fue registrada mediante la utilización de un GPS, estos datos se ingresaron en el programa Quantum GIS, donde se graficó y sintetizó los registros georreferenciados para identificar las áreas prioritarias registradas en el estudio. Se calculó el esfuerzo de muestreo de las trampas cámara y de los investigadores, multiplicando el número de horas activas de la cámara por el número de días que dura cada puesta y este resultado por el número de puestas de cada cámara. Para el esfuerzo de los investigadores se estableció una relación entre la distancia recorrida y el tiempo que tomo recorrerla.

Para el análisis de trampas cámara se utilizó la tasa de captura para obtener la frecuencia de captura de *Tremarctos ornatus* por una estación de trampeo durante los días totales en los que la cámara permaneció activa dentro de una localidad determinada, a fin de definir con las áreas prioritarias para la conservación, ya que las áreas que presenten mayor frecuencia de individuos de *T. ornatus* tendrán mayor prioridad de conservación y serán puntos estratégicos para desarrollar el monitoreo. La fórmula para calcular la tasa fue:

$$T = (\text{Fotografías independientes} / \text{días cámara}) \times 100$$

Por medio de la desviación estándar se determinó si los aspectos poblacionales y ecológicos del oso frontino se acercan a la media poblacional, basado en los datos obtenidos durante el estudio.

## RESULTADOS

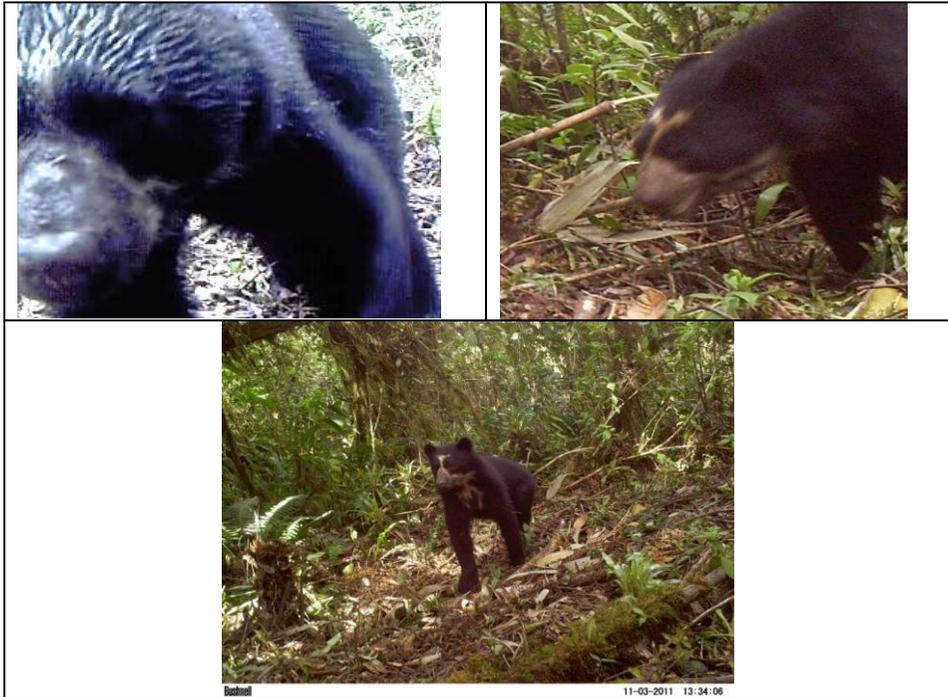
Se obtuvieron 211 fotografías independientes de mamíferos en las tres localidades de estudio, con un esfuerzo total de muestreo de cada trampa cámara de 2 520 horas. De los registros de las trampas cámara 27 corresponden a fotografías y videos de *Tremarctos ornatus*, siendo para RNC: 10, BPCA: 15 y para BSA: 2. Se registraron 19 fotografías de individuos de *T. ornatus* y mediante las marcas faciales se identificaron 12: 8 en BPCA (Fig. 1), 3 RNC (Fig. 2) y 1 en BSA (Fig. 3).

De los registros documentados por las trampas cámara se obtuvo la tasa fotográfica (T.F.) para cada localidad. El área con mayor tasa fotográfica es BPCA (T.F; 14,21) (Fig. 4), seguido por RNC (T.F; 9,51) (Fig. 5) y finalmente BSA (T.F; 1,9) (Fig. 6).

Según los resultados obtenidos se identificaron como áreas prioritarias para el monitoreo las zonas en RNC: Cerro Negro, Cerro Sinsín y Cerro Cascadas; BPCA: Rasguños, La Y y Las Palmas y en BSA: Estación 1 y Estación 2.

Se documentaron 74 registros indirectos dentro y fuera de los transectos seleccionados en pendientes de hasta 80 °, a lo largo de senderos presentes en

cuchillas o filos cordilleranos. La localidad donde se observaron mayores registros indirectos fue BPCA (Fig. 7) seguida por RNC (Fig. 8), mientras que en el BSA no se documentaron registros indirectos. Las evidencias indirectas incluyen huellas, rasguños, rascaderos, fecas y comidas que evidencian la actividad de *T. ornatus* en las localidades de estudio (Tabla 1 y 2) corroborando la presencia áreas prioritarias dentro de la zona de estudio.

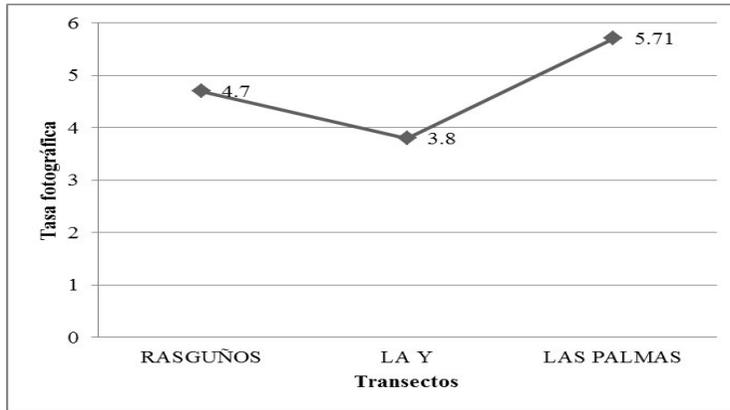


**Figura 2.** Individuos identificados en la Reserva Natural Chamanapamba.



**Figura 3.** Individuo identificado en el Bosque de San Antonio.

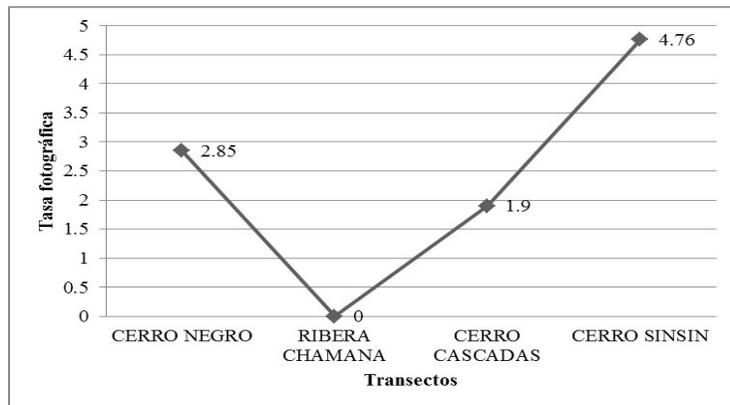
Se identificaron rastros alimenticios de las familias Bromeliaceae: *Greigia* sp., *Tillandsia* sp., *Tillandsia fendleri*, *Pitcairnia* sp., *Guzmania* sp.; Arecaceae: *Ceroxylon* sp., *Geonoma* sp.; Moraceae: *Ficus* sp.; Poaceae: *Chusquea* sp.; Phyllanthaceae: *Hyeronima macrocarpa*, especie que solo fue identificada por la presencia de abundantes semillas en las fecas colectadas.



**Figura 4.** Tasa fotográfica Bosque Protector Cerro La Candelaria.

Con las fotografías independientes, considerando la hora en la que fueron documentadas, se establecieron los horarios de actividad de *T. ornatus* en las localidades de estudio seleccionadas (Fig. 9). Los horarios de actividad donde se documentaron la mayor parte de los registros fue entre las 12:01 y 18:00 y según la desviación estándar los datos se encuentran 77 % cerca de la media de la población (*D.E.*; 30,75) (Fig. 10).

Los meses en los que se registró la mayoría de fotografías independientes en las diferentes localidades son: noviembre, diciembre y febrero (Fig. 11), mientras que los registros indirectos de alimentación, de fecas y de huellas se registraron durante los meses de noviembre, enero y febrero (Tabla 3).



**Figura 5.** Tasa fotográfica Reserva Natural Chamanapamba.

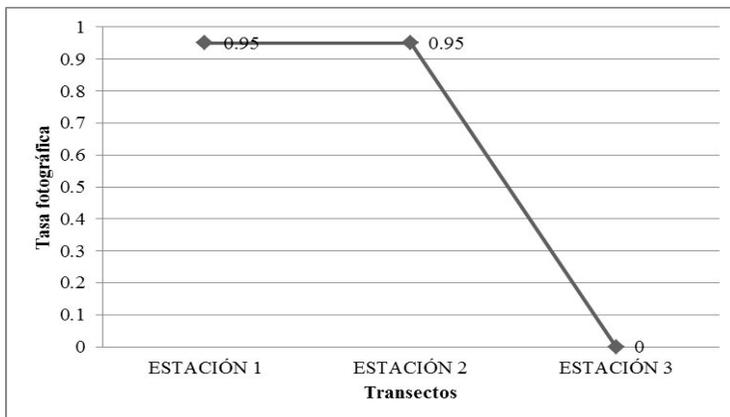


Figura 6. Tasa fotográfica Bosque San Antonio.

## DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos mediante las fotografías documentadas en las diferentes localidades de estudio podemos afirmar que existe mayor presencia de individuos de *Tremarctos ornatus* en el BPCA y en la RNC, mientras que en el BSA es escasa, con esto se puede interpretar que en esta localidad existe una menor densidad de individuos o que existe influencia de la disponibilidad de alimento y/o ausencia de áreas de refugio para el oso, ya que constituye una zona expuesta a los impactos de la actividad del volcán Tungurahua, no así en Chamanapamba y La Candelaria donde se evidencia variedad y disponibilidad de recursos alimenticios y áreas de refugio para los úrsidos. Goldstein *et al.*, (2008) afirman que la frecuencia de señales de oso depende de la abundancia y actividad de osos, esto respalda la diferencia en la tasa fotográfica registrada en las distintas localidades, debido a que en el BPCA se registró la mayoría de signos de actividad del oso frontino y es también donde mayor cantidad de individuos fueron documentados.

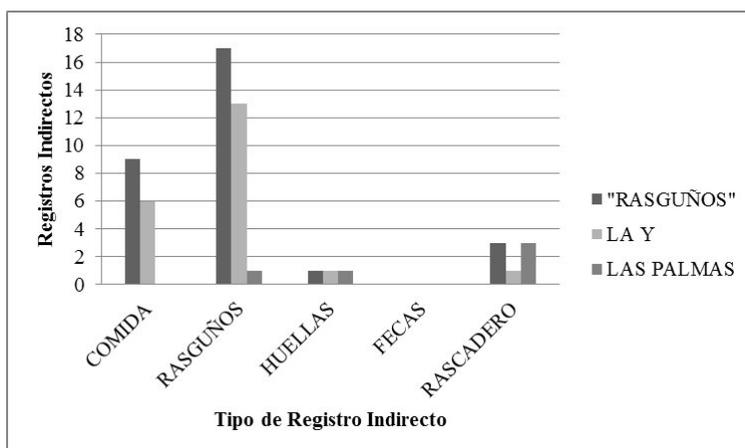


Figura 7. Registros Indirectos observados en el Bosque Protector Cerro La Candelaria.

**Tabla 1.** Registros indirectos documentados en el Bosque Protector Cerro La Candelaria.

TIPO DE REGISTRO	COORDENADAS	ALTITUD
RASGUÑOS	0799431; 9841011	2 305 m
	0799558; 9840909	2 397 m
	0799569; 9840876	2 412 m
	0799558; 9840909	2 397 m
	0799120; 9841230	2 412 m
	0800046; 9840574	2 668 m
	0800066; 9840573	2 691 m
	0800237; 9840832	2 649 m
	0801057; 9842346	2 464 m
	0800596; 9841478	2 527 m
	0801295; 9842727	2 416 m
	0801333; 9842780	2 412 m
	0801341; 9842772	2 428 m
0801040; 9842348	2 473 m	
HUELLA	0800875; 9841978	2 478 m
	0800137; 9840614	2 709 m
	0801122; 9842492	2 441 m
ALIMENTICIO	0799374; 9841019	2 212 m
	0799764; 9840728	2 507 m
	0799808; 9840693	2 529 m
	0799954; 9840558	2 613 m
	0800045; 9840573	2 667 m
	0800310; 9840876	2 640 m

Torres (2011) manifiesta que los osos frontinos acostumbran a frotarse en los árboles para impregnar su olor, comportamiento atribuido a la marcación territorial, esto fue observado por medio de los registros de las trampas cámara, principalmente en el Cerro La Candelaria. Los registros indirectos de rasguños documentados en el estudio permiten interpretar que existen mayor presencia de individuos de *T. ornatus*, posiblemente machos, en el Bosque Protector Cerro La Candelaria, donde se evidenció que los rasguños estaban visibles dentro del sendero lo que corresponde a marcaje territorial según Suárez-Martínez (1985), también se observaron asociados a mordeduras en las cortezas de los árboles y se encontraban remarcando a otros de diferente antigüedad, observación que coincide con lo manifestado por Torres (2011) quien afirma que las marcas de rasguños repetidos en los árboles generalmente no son comunes en áreas donde existen pocos úrsidos, al contrario, éstas son evidencia de la presencia de varios osos macho en la zona, ya que son ellos quienes realizan marcaje territorial caracterizado principalmente por la longitud de las marcas y altura donde fueron observadas.

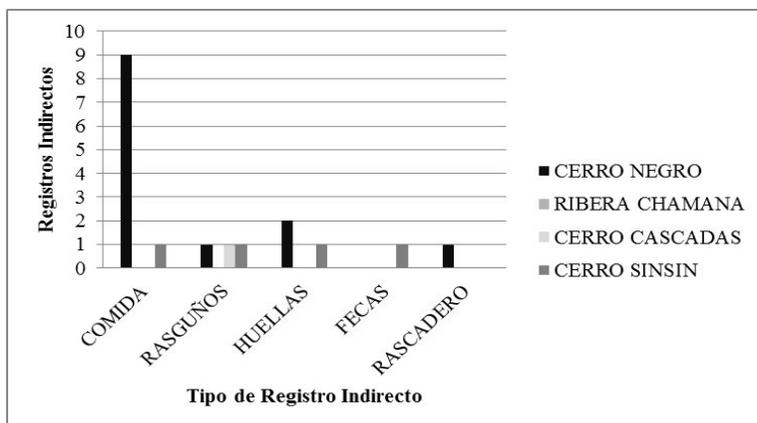


Figura 8. Registros Indirectos observados en la Reserva Natural Chamanapamba.

Tabla 2. Registros Indirectos en la Reserva Natural Chamanapamba

TIPO DE REGISTRO	COORDENADAS	ALTITUD
RASGUÑO	0790940; 9842091	2 697 m
	0789791; 9842230	3 043 m
FECA	0790208; 9842654	2 855 m
HUELLA	0790208; 9842654	2 855 m
	0790955; 9842262	2 948 m
ALIMENTICIO	0790848; 9842772	2 759 m
	0790843; 9842718	2 893 m
	0790844; 9842667	2 916 m
	0790871; 9842433	2 943 m

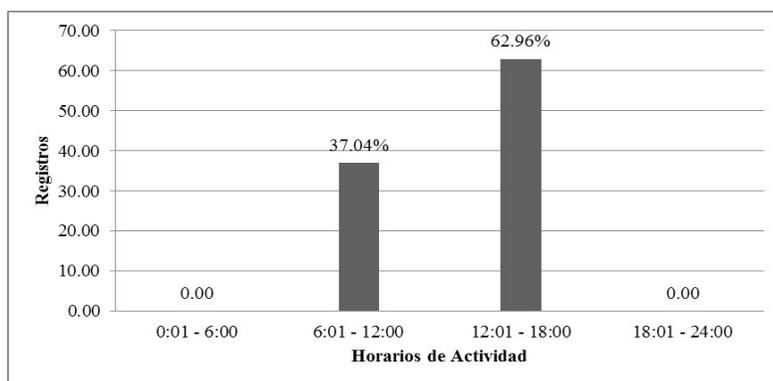


Figura 9. Horarios de actividad registrados durante el estudio.

Se documentaron 34 rasguños en árboles, RNC (3) y BPCA (31), de éstos se identificó, según su morfología, si son territoriales o de ascenso y descenso (Fig. 12).

Los registros fotográficos documentados en Chamanapamba se observaron principalmente en los transectos correspondientes a filos cordilleranos, que según manifiestan Castellanos y cols. (2005) son utilizados por los osos para realizar grandes desplazamientos, que posiblemente debido a la ubicación de

la Reserva, sean los corredores que conectan con el Parque Nacional Sangay y sirven de refugio durante las erupciones del volcán.

Constituye un aspecto de mucho interés la identificación sexual de todos los individuos registrados durante el estudio, principalmente por las dimensiones territoriales de las localidades seleccionadas y las necesidades de área de vida de los osos y la superposición de éstas, las cuales se han establecido en 126 km<sup>2</sup> para los machos y 36 km<sup>2</sup> para las hembras (Castellanos, 2011).

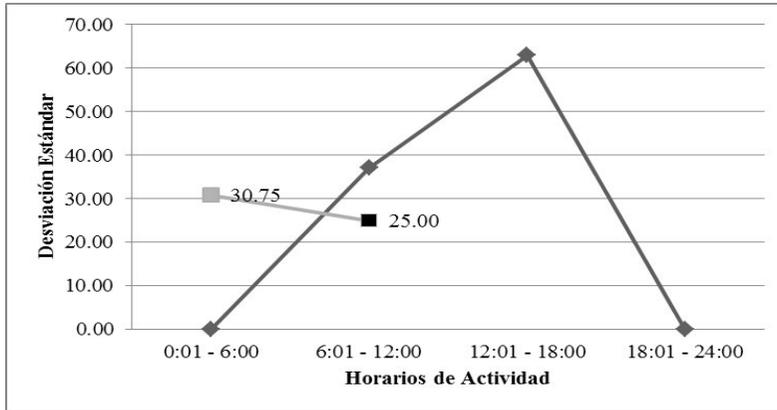


Figura 10. Cálculo de Desviación Estándar.

Tabla 3. Registros indirectos de Tremarctos ornatus documentados durante el estudio.

LOCALIDAD	TIPO DE REGISTRO	FECHA
RESERVA NATURAL CHAMANAPAMBA	ALIMENTICIO	20/11/2011
	FECAS	20/11/2011
	HUELLA	20/11/2011
	ALIMENTICIO	03/01/2012
	ALIMENTICIO	15/01/2012
	HUELLA	15/01/2012
	HUELLA	19/02/2012
CERRO LA CANDELARIA	ALIMENTICIO	05/01/2012
	HUELLA	05/01/2012
	ALIMENTICIO	08/02/2012
	HUELLA	08/02/2012
	HUELLA	17/02/2012
	ALIMENTICIO	17/02/2012
	HUELLA	15/03/2012

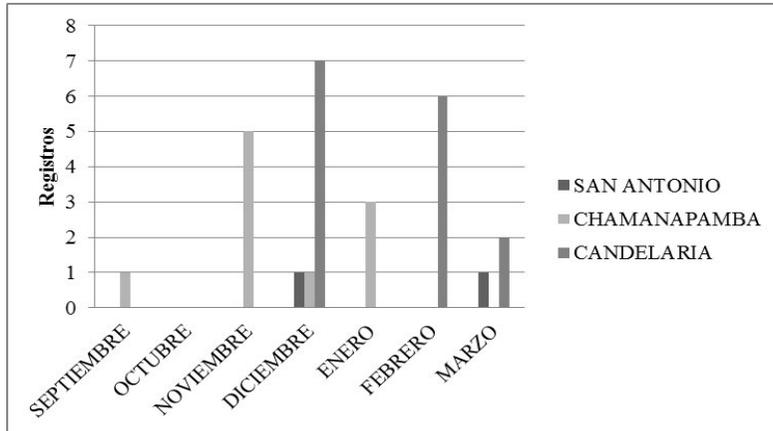


Figura 11. Meses de mayor actividad de *T. ornatus* registrados durante el estudio.

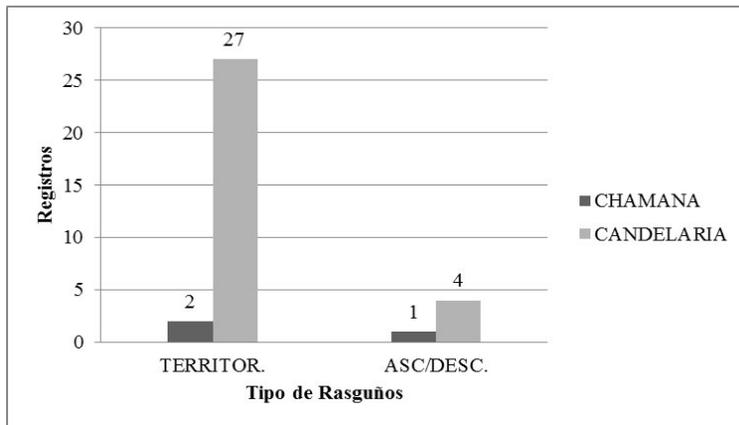


Figura 12. Tipo de rasguños de *T. ornatus* en árboles de las localidades de estudio. (Territor.= Territoriales; Asc./Desc.= De ascenso y/o Descenso).

Los patrones de actividad evidenciados por Castellanos *et al.* (2005) mediante el uso de radio-collares de telemetría, muestran que los movimientos de los úrsidos en seguimiento fueron similares para macho y hembra y la mayor actividad se presentó durante las horas de la mañana y en la tarde, registro que coincide con las documentaciones de las cámaras en las diferentes localidades de estudio, observación que contrasta con lo mencionado por Torres (2011) quien manifiesta que estos úrsidos se encuentran activos durante cualquier hora del día. La mayor actividad registrada fue entre los meses de noviembre - marzo, previo la llegada de las precipitaciones, las cuales iniciaron a mediados del mes de febrero, coincidiendo también con la época de fructificación en el Bosque Nublado (Luis Recalde, com. pers.) esto concuerda con los establecido en los diferentes estudios realizados sobre los hábitos alimenticios del oso andino (Suárez-Martínez, 1985; Troya-Suárez, 2001; Cuesta *et al.*, 2003; Peralvo *et al.*, 2005; Torres, 2011) donde se menciona

que los desplazamientos territoriales del oso frontino se realizan en dependencia de la disponibilidad de recursos alimenticios.

Se observó que existe gran consumo de Bromeliaceae y palmas en las zonas de estudio, habiéndose registrado evidencias alimenticias de las partes suculentas de las plantas (Suárez-Martínez, 1985; Troya-Suárez, 2001; Torres, 2011; Castellanos *et al.*, 2010), también fue evidenciada la abundante presencia de semillas de *Hyeronima macrocarpa*, la cual se observó en una proporción aproximada del 75 % de las fecas colectadas, lo que permite interpretar que este recurso alimenticio es muy aprovechado por el úrsido en la Reserva Natural Chamanapamba; a través de los registros alimenticios es posible afirmar, a diferencia de lo manifestado por Peyton y colaboradores (1998), que *Chusquea* sp. forma parte de la dieta de *T. ornatus*, aunque en contraste con lo presentado por Castellanos (2004), no fue una evidencia de registro alimenticio abundante, es por esto que se puede aseverar que el principal recurso alimenticio aprovechado por los osos en las zonas de estudio son las Bromelias, las cuales fueron registradas separadas entre sí a lo largo del sendero, confirmando la posibilidad de que el oso andino aprovecha los recursos alimenticios dejando otras plantas como reserva (Suárez-Martínez, 1985).

La cantidad de individuos registrados mediante videos y fotografías contribuyen a considerar las localidades de estudio como áreas primordiales para la conservación del oso andino y el bosque nublado, principalmente porque constituyen un refugio natural en excelente estado de conservación que presenta las condiciones necesarias para albergar a poblaciones de *Tremarctos ornatus* y sirven de nexo entre hábitats potenciales para el desarrollo de la especie, como el Parque Nacional Sangay, debido a que en las tres localidades se observan los corredores biológicos que permitirían el tránsito de los úrsidos facilitando la variación temporal del uso del hábitat en las diferentes formaciones vegetales contribuyendo a un desplazamiento continuo dentro de una gradiente altitudinal (Cuesta *et al.*, 2003).

La utilización de herramientas como las trampas cámara constituye una técnica importante para identificar la presencia, horarios de actividad, comportamiento y aspectos poblacionales del oso frontino en las localidades de estudio y su implementación es factible en los bosques nublados, por lo que los datos obtenidos mediante el análisis de la tasa fotográfica contribuyen a generar información actualizada de *T. ornatus* en dichas localidades, esto confirma lo expresado por Silveira *et al.*, (2003) quien manifiesta la gran utilidad de esta metodología para el estudio de especies esquivas. Los recorridos para observaciones indirectas de la actividad del úrsido contribuyen en la generación de información que respalde datos observados con las trampas cámara, así como para la identificación de uso del hábitat y hábitos alimenticios.

El establecimiento integral de una estrategia de conservación del oso andino se puede lograr mediante expansión de las unidades de conservación establecidas, creando nuevas unidades de conservación conectadas con la ya existentes o asegurando la existencia de los corredores biológicos ubicados entre ellas y el traslado del oso entre los diferentes hábitats que ocupa (Yerena & Torres, 1994; Yerena, 1998), esta afirmación respalda lo evidenciado en este estudio debido a la ubicación de las localidades seleccionadas y los corredores biológicos utilizados por el oso de anteojos identificados en cada una de ellas, versión respaldada por Monsalve *et al.*, (2010) quienes advierten que en todos los estudios revisados de *T. ornatus* realizados en Venezuela, Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, se manifiesta que las áreas protegidas solo pueden asegurar la viabilidad las poblaciones del oso de anteojos si su rango de protección es ampliado o los parches boscosos de conexión entre éstas son protegidos. La importancia de consolidar la conservación de corredores biológicos en las diferentes localidades de estudio fortalecería el mantenimiento de áreas hábiles para la supervivencia de *T. ornatus*, previniendo lo presentado en la revisión realizada por Monsalve *et al.*, (2010) donde se obtiene que las principales limitaciones de las Áreas Protegidas para conservar las poblaciones de oso andino se deben principalmente a: tamaño reducido y desconexión entre las áreas protegidas, alta incidencia de la cacería en las áreas protegidas o en las cercanías de éstas, pérdida de cobertura vegetal dentro o en los márgenes del área protegida y dificultades de manejo de las áreas protegidas a causa de la escasez de recursos y de control.

El oso andino ha sido catalogado como una especie paraguas (Troya-Suárez, 2001) debido a que su conservación garantiza la preservación de otras especies de fauna y flora que comparten los diferentes hábitats donde se desarrolla este úrsido y puede considerársele como indicador para el reconocimiento de biodiversidad en los Andes, y emblema para el mantenimiento y cuidado de fuentes hídricas que coinciden con sus zonas de distribución (Yerena & Torres, 1994; Yerena, 1998; Troya-Suárez, 2001), como lo observado en las diferentes localidades donde se conoce de investigaciones que han contribuido con nuevos aportes a la ciencia (Reyes-Puig *et al.*, 2010). Como manifiestan Peyton y colaboradores (1998) las áreas donde habita el oso de anteojos corresponden a zonas muy aptas para el cultivo de pastizales y crianza de ganado, razón que amenaza la preservación de la especie debido a que ha sido identificada como área no apta para el oso andino (Yerena & Torres, 1994; Yerena, 1998), por lo que el monitoreo realizado en las tres localidades de bosque nublado pretende destacar la importancia de la conservación de éstas áreas a fin de garantizar el desarrollo de la especie que utiliza dichos espacios para trasladarse dentro de los diferentes ecosistemas donde habita.

## AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestro más sincero agradecimiento a la Familia Reyes-Puig, especialmente a Juan Pablo por la asistencia, ayuda, colaboración y orientación en el planteamiento y ejecución del trabajo, a Débora por su apoyo y empuje para la realización de este estudio y a los diferentes actores de las comunidades y compañeros que colaboraron en las labores de campo: Sr. Manuel Chapungal, Srs. Jesús, Luis, Santiago y Darwin Recalde. A Armando Castellanos, Denis Torres, Andrés Tapia y Lina Santacruz por la información compartida y a Galo Zapata-Ríos por los consejos metodológicos. A las Fundaciones Óscar Efrén Reyes, EcoMinga y al Proyecto de Conservación del Tapir Andino ya que sin su colaboración, apoyo logístico e instrumental la realización de este trabajo no hubiera sido posible. Al CLIRSEN por las imágenes satelitales proporcionadas.

## REFERENCIAS

- Castellanos, A.** 2004. Andean bear research in the Intag Region, Ecuador. 2004. *International Bear News, Quarterly Newsletter of the International Association for Bear Research and Management (IBA) and the IUCN/SSC Bear Specialist Group* 13 (2): 25-26.
- Castellanos, A.** 2006. Cannibalism in Andean bears? *International Bear News, Quarterly Newsletter of the International Association for Bear Research and Management (IBA) and the IUCN/SSC Bear Specialist Group.* 15 (4): 1-20.
- Castellanos, A.** 2010. *Guía para la rehabilitación, liberación y seguimiento de osos Andinos.* 1-29 pp. Imprenta Anyma. Quito-Ecuador.
- Castellanos, A.** 2011. Andean bear home ranges in the Intag Region, Ecuador. *Ursus* 22 (1): 65-73.
- Castellanos, A., M. Altamirano & G. Tapia.** 2005. Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la reserva biológica Maquipucuna, Ecuador: Implicaciones en la Conservación. *Politécnica* 26 (1) *Biología* 6: 54. - 82.
- Castellanos, A., J. Cevallos, A. Laguna, L. Achig, P. Viteri & S. Molina.** 2010. *Estrategia nacional de conservación del oso andino.* Imprenta Anyma. Quito, Ecuador.
- Cuesta, F., M. Peralvo & F. T. van Manen.** 2003. Bear habitat use in the Oyacachi river basin, Ecuador. *Ursus* 14 (2): 198 - 209.
- Cuesta, F., L. Suárez, R. Cisneros, C. Narváez-Romero, A. Castellanos & D. G. Tirira.** 2011. Oso Andino (*Tremarctos ornatus*). Pp. 131-133. En D. G. Tirira (Ed.). *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador.* Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Goldstein, I., V. Guerrero & R. Moreno.** 2008. Are there Andean bears in Panamá? *Ursus* 19 (2): 185-189.
- Monsalve-Dam, D., A. Sánchez-Mercado, E. Yerena, S. García-Rangel & D. Torres.** 2010. Efectividad de las áreas protegidas para la conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Andes suramericanos. Pp:

- 127-136. En: R. De Oliveira-Miranda, J. Lessmann, A. Rodríguez-Ferraro & F. Rojas-Suárez (eds.). *Ciencia y conservación de especies amenazadas en Venezuela: Conservación basada en evidencias e intervenciones estratégicas*. Provita, Caracas, Venezuela.
- O'Brien, T.G.** 2008. On the use of automated cameras to estimate species richness for large- and medium-sized rainforest mammals. *Animal Conservation* 11: 179-181.
- Peralvo, M., F. Cuesta & F. Van Manen.** 2005. Delineating priority habitat areas for the conservation of andean bears in the northern Ecuador. *Ursus* 16 (2): 222-233.
- Peyton, B., E. Yerena, D.I. Rumiz, J. Jorgenson & J. Orejuela.** 1998. Status of wild Andean Bears and policies for their management. *Ursus* 10: 87-100.
- Reyes-Puig, J., M. Yáñez-Muñoz, D. Cisneros-Heredia & S. Ramírez.** 2010. Una nueva especie de rana *Pristimantis* (Terrarana: Strabomantidae) de los bosques nublados de la cuenca alta del río Pastaza, Ecuador. *Avances* 3: 78 -82.
- Rovero, F. & A. Marshall.** 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* 46: 1011-1017.
- Rovero, F., M. Tobler & J. Sanderson.** 2010. Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. Pp. 100-128. In J. Eymann, J. Degreef, C. Häuser, J.C. Monje, Y. Samyn & D. VandenSpiegel (Eds.) *Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories*. Abc Taxa 8 (2010).
- Rowcliffe, J.M. & C. Carbone.** 2008. Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? *Animal Conservation* 11: 185-186.
- Royle, A., J. Nichols, K. Karanth & A. Gopalaswamy.** 2008. A hierarchical model for estimating density in camera-trap studies. *Journal of applied ecology* 46: 118-127.
- Sierra, R. (Ed.)**. 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Silveira, L., A. Jácomo. & J. F. Diniz-Filho.** 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: A comparative evaluation. *Biological conservation* 114: 351-355.
- Srbek, A. & A. Garcia.** 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21: 121-125.
- Suárez -Martínez, L.** 1985. *Hábitos alimenticios y distribución estacional del oso de anteojos, Tremarctos ornatus, en el páramo suroriental del volcán Antisana, Ecuador*. Tesis previa la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Departamento de Ciencias Biológicas. Quito, Ecuador.
- Torres, D.** 2010. El oso frontino, a la sombra de la extinción. *Revista Rio Verde*, 003: 25-32. Caracas, Venezuela.

- Torres, D.** 2011. *Guía básica para la identificación de señales de presencia de oso frontino (Tremarctos ornatus) en los Andes venezolanos*. Fundación Andígena. Mérida, Venezuela.
- Troya-Suárez, M.** 2001. *Hábitos alimentarios del oso andino (Tremarctos ornatus) en diferentes formaciones de la cuenca del río Oyacachi, Reserva Ecológica Cayambe-Coca*. Disertación previa la obtención del título de Licenciada en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Yerena, E. & D. Torres.** 1994. Spectacled Bear conservation and dispersal corridors in Venezuela. *Bears: Their Biology and Management* 9: 169-172.
- Yerena, E.** 1998. Protected areas for the Andean Bear in South America. *Ursus* 10: 101-106.

# **Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas:**

## **4. El Museo Nacional de Brasil**

**Diego G. Tirira**

*Fundación Mamíferos y Conservación, Quito, Ecuador. E-mail: diego\_tirira@yahoo.com*

---

### **RESUMEN**

En la segunda mitad de la década pasada se descubrió de la existencia de una colección no identificada de mamíferos procedente de Ecuador, la cual estaba depositada en el Museo Nacional de Brasil, ejemplares que fueron colectados en las décadas de 1920 y 1930 por el científico austriaco Franz Spillmann. La colección consistió de 83 especímenes correspondientes a 31 especies, 16 géneros, cuatro familias y cuatro órdenes, mismos que fueron colectados en 37 localidades de ocho provincias del país. La diversidad registrada se compone de la siguiente manera: dos especies de ratones marsupiales, una especie de primate, 27 de roedores y una de musaraña. Este documento presenta un análisis de los resultados, incluye información de las especies registradas, como algunas medidas externas y craneales seleccionadas y, cuando estaba disponible, se añadió alguna información sexual. También se comentan sobre los registros considerados como notables.

**Palabras clave.-** Diversidad, identificación, región neotropical, registros notables, Spillmann.

### **ABSTRACT**

In the second half of the last decade was discovered the existence of an unidentified collection of mammals preceding from Ecuador, which was deposited in the National Museum of Brazil; these specimens were collected in the 1920s and 1930s by the Austrian scientist Franz Spillmann. The collection consists of 83 specimens corresponding to 31 species, 16 genera, four families, and four orders; which were collected in 37 locations across eight provinces of the country. The diversity recorded consists as follows: two species of shrew opossums, one species of primates, 27 of rodents, and one shrew. This paper presents an analysis of the results, and an evaluation of the records, including information of the species, as some external and cranial measurements selected and, where available, sexual information is added. It also comments on the remarkable records.

**Key words.-** Diversity, identification, mammals, Neotropical Region, noteworthy records, scientific collection, Spillmann.

ISSN 1390-3004

Recibido: 19-09-2012

Aceptado: 19-12-2012

## INTRODUCCIÓN

El Museo Nacional de Brasil (MN) fue fundado en la ciudad de Río de Janeiro con el nombre de Museu Real, en 1818; por lo cual, se trata de una de las instituciones científicas más antiguas de Latinoamérica; también es sede de una de las mayores colecciones de historia natural y antropología del continente, con más de 20 millones de piezas en los distintos departamentos que lo conforman (Antropología, Botánica, Entomología, Invertebrados, Vertebrados, Geología y Paleontología; MN/UFRJ, 2011).

En lo referente a la sección de mastozoología, el MN alberga la mayor colección de Latinoamérica, con más de 90 mil especímenes y un importante número de tipos; la colección está compuesta principalmente por especímenes procedentes del mismo Brasil, dentro de la cual destacan importantes series de roedores y primates (Hafnet *et al.*, 1997).

En la actualidad, el MN está incorporado académicamente dentro de la Universidade Federal do Rio de Janeiro (desde 1946, cuando se denominaba Universidade do Brasil); mientras que en el plano administrativo, está vinculado al Ministerio de Educación de ese país (MN/UFRJ, 2011).

En la segunda mitad de la década pasada, un investigador del MN (João Alves de Oliveira), descubrió de la existencia de una serie de mamíferos no identificados que habían sido colectados en Ecuador en las décadas de 1920 y 1930, principalmente por Franz Spillmann, quien al parecer depositó la colección como producto de una donación, ya que no se tiene mayor información sobre su origen.

Franz Spillmann fue un científico austriaco que trabajó durante dos décadas en Ecuador, tiempo durante el cual ejerció las funciones de director del Museo de Zoología y profesor de las cátedras de Zoología y Paleontología de la Universidad Central del Ecuador, en la ciudad de Quito. Entre sus publicaciones en mamíferos contemporáneos figuran la descripción de dos especies de perezosos del género *Bradypus* de la región Costa (1927) y un análisis sobre los tipos de dentadura presentes en quirópteros (1929a); sin embargo, la mayor contribución de Spillmann fue en el área de la paleontología, ciencia en la cual contribuyó con algunas publicaciones y descripciones de varias especies de mamíferos fósiles del Pleistoceno de Ecuador (Spillmann, 1929b, c; 1931, 1938, 1940, 1948). En la actualidad, la mayor parte del material fósil colectado por Spillmann, en el que se incluyen algunos tipos, está depositada en el Museo de Historia Natural Gustavo Orcés, de la Escuela Politécnica Nacional, también en la ciudad de Quito (Montellano-Ballesteros & Román-Carrión, 2011).

La presente publicación continúa con la serie sobre la revisión de mamíferos ecuatorianos depositados en museos y colecciones de historia natural. Las tres primeras entregas abarcaron el Museo de Historia Natural de Ginebra (Tirira, 2009), el Museo Argentino de Ciencias Naturales (Tirira, 2010) y el Museo de Historia Natural de Gotemburgo (Tirira & Högström, 2011).

El objetivo de este trabajo fue revisar los mamíferos ecuatorianos depositados en el MN, identificarlos, extraer información relevante (como datos sexuales y morfométricos), actualizar la base de datos existente sobre dicha colección y comentar sobre algunos registros relevantes.

## METODOLOGÍA

El autor de este artículo estableció contacto con João Alves de Oliveira, investigador del MN, en 2009, con quien se planificó una visita a la colección para la revisión e identificación del material ecuatoriano, actividad que se llevó a cabo del 16 al 20 de noviembre de ese año.

Para la identificación del material durante la visita al MN y en revisiones posteriores se utilizaron descripciones y claves dicotómicas presentes en (Voss, 2003; Weksler *et al.*, 2006; Tirira, 2007, 2008; Gardner, 2008).

Especímenes cuya identificación no fue posible durante la visita al MN, fueron fotografiados y descritos con la finalidad de trabajar en ellos de forma posterior, principalmente con la revisión de material de referencia disponible en el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ), de la ciudad de Quito.

Durante la revisión de la colección del MN también se verificó y completó la información ingresada en la base de datos con aquella disponible en las etiquetas de campo de los mismos especímenes.

La información que se presenta para cada especie sigue el siguiente formato:

*Género y especie* [autor y año de descripción]

**Ejemplares.** [Número de ejemplares], PROVINCIA, localidad: MN número de museo (número de machos o hembras; también se indica cuando estaba disponible, alguna información relevante sobre su condición reproductiva o edad relativa); col. nombre del colector, fecha de colección (año-mes-día); con. forma de conservación del o los especímenes.

**Medidas.** Se indica la media, el rango mínimo y máximo (entre paréntesis) y el número de ejemplares medidos [entre corchetes], cuando fue más de uno. Medidas que no aparecen se debe a que no fue posible tomarlas. Las medidas registradas fueron las siguientes (todas se expresan en milímetros):

- CC Longitud de la cabeza y el cuerpo juntos
- C Largo de la cola

LP Largo de la pata posterior derecha  
LO Largo de la oreja  
CR Largo del cráneo  
CB Longitud cóndilobasal  
ACC Ancho de la caja craneal  
AZ Ancho cigomático

Los resultados se presentan en el orden taxonómico que propone Wilson & Reeder (2005). La nomenclatura científica utilizada obedece a Tirira (2007). El análisis de diversidad de especies se basa en Tirira (2011).

La diversidad de mamíferos del MN fue evaluada con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual toma en cuenta los dos componentes de diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Franco-López *et al.*, 1985; Magurran, 1988). En este caso, el museo estudiado fue tratado como una localidad ya que presenta ambos componentes y se asumió que la diversidad existente en sus colecciones proviene de ejemplares capturados al azar.

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores de entre 1,6 y 3,0 se consideran como de diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3,1 se consideran como de diversidad alta, según indica Magurran (1988). Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución o la presencia de las especies que componen una muestra, más alto será su valor.

En el Anexo 1 se presenta un índice toponímico con todas las localidades mencionadas en el texto, para cuya elaboración se utilizó, entre otras fuentes, USBGN (1957) y Paynter (1993).

## RESULTADOS

**Riqueza y diversidad.-** En la colección del MN se contabilizaron 83 registros de mamíferos ecuatorianos que se reparten en 31 especies, 16 géneros, cuatro familias y cuatro órdenes (Tabla 1). Esta diversidad se compone de la siguiente manera: dos especies de ratones marsupiales (Paucituberculata), una especie de primate (Primates), 79 de roedores (Rodentia) y una de musaraña (Soricomorpha). Los registros obtenidos representan un 8% de las 407 especies de mamíferos nativos que forman parte de la fauna del país.

El orden de mamíferos mejor representado en la colección del MN fue el grupo de los roedores, con 27 especies, que representaron un 87% del total de mamíferos registrados en la colección y un 22% del total de especies de roedores presentes en Ecuador. Los restantes órdenes registrados estuvieron poco representados: Paucituberculata presentó dos especies (6,5% del total de registros) y Primates y Soricomorpha, con apenas una especie para cada orden (un 3,2% por grupo taxonómico; Tabla 1).

**Tabla 1.** Diversidad de mamíferos ecuatorianos depositados en el MN.

Órdenes	Familias	Ejemplares	Géneros	Especies	Porcentaje
Paucituberculata	Caenolestidae	2	1	2	6,5
Primates	Pitheciidae	1	1	1	3,2
Rodentia	Cricetidae	79	13 <sup>1</sup>	27	87,1
Soricomorpha	Soricidae	1	1	1	3,2
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>83</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>

1. No incluyen tres ejemplares cuyos géneros no fueron determinados.

En cuanto a la abundancia, también destaca el orden Rodentia, con 79 especímenes, un 95% del total de registros de mamíferos depositados en el MN. Los restantes órdenes registrados presentaron valores bastante inferiores, del 3,9% o menos (Tabla 1).

La familia más numerosa en diversidad y abundancia fue Cricetidae, con 27 especies (un 87% del total de registros) y 79 ejemplares (un 95%). Las restantes familias presentes registraron apenas una (Pitheciidae y Soricidae) o dos especies o individuos (Caenolestidae; Tabla 1).

La especie más abundante en el MN fue *Thomasomys baeops*, con 22 ejemplares que correspondieron a un 27% del total de mamíferos ecuatorianos ingresados; le siguieron en abundancia dos especies: *Akodon mollis* y *Thomasomys rhoadsi* (con ocho registros por especie); otras especies abundantes fueron *Phyllotis haggardi* y *Thomasomys silvestris* (con seis registros para cada una). Todas las restantes especies registraron tres o menos ejemplares.

También se contabilizaron 21 especies (un 68% de la diversidad total) que registraron un solo individuo en la colección. Las cuales en conjunto representaron un 37% del total de ejemplares revisados.

La colección del MN fue evaluada con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual presentó un valor de 2,7036, el cual corresponde a una muestra de diversidad media.

**Datos de colección.-** Los mamíferos ecuatorianos depositados en el MN corresponden al período comprendido entre 1927 y 1939 (Tabla 2), lo cual implica que es una colección con valor histórico, con un tiempo de almacenamiento de los ejemplares de entre 73 y 85 años, la mayoría de los cuales se encuentran en relativo buen estado de conservación.

**Tabla 2.** Años de colección de los mamíferos ecuatorianos depositados en el MN.

Década	Años de colección	Ejemplares	Porcentaje
1920	1927–1928	3	3,6
1930	1930–1932, 1934, 1939	79	95,2
Sin fecha	-	1	1,2
<b>Total</b>	<b>1927–1939</b>	<b>83</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 3.** Colectores de mamíferos ecuatorianos depositados en el MN.

Colector	Años	Ejemplares	Porcentaje
Hermanos Olalla	1930, 1932	2	2,4
Olalla, R.	1934	1	1,2
Spillmann, Franz	1927–1928, 1930–1932, 1939	79	95,2
Colector desconocido	sin año (antes de 1930)	1	1,2
<b>Total</b>		<b>83</b>	<b>100,0</b>

Los registros más antiguos con fecha de colección corresponden a dos ejemplares capturados en 1927; el más antiguo de ellos es un *Phyllotis haggardi* capturado en las estribaciones del volcán Cotopaxi, el 29 de octubre. La colección también presenta otro ejemplar (un *Callicebus discolor*) que se presume debe ser anterior a 1927, pero se carece de la fecha de colección.

La mayoría de especímenes fueron colectados entre 1930 y 1934 (un total de 67 ejemplares, que representan un 81%). Mientras que los más recientes constituyen un lote de 13 ejemplares (un 16%) colectados en 1939.

En cuanto a los colectores, una sola persona (Franz Spillmann) aportó con más del 95% de los especímenes y el 99% de los roedores; otros colectores registrados son los miembros de la familia Olalla, con tres registros; mientras que para un ejemplar se ignora el nombre del colector (Tabla 3).

**Localidades de colección.-** Los mamíferos ecuatorianos depositados en el MN corresponden a 37 localidades repartidas en ocho provincias, tres de ellas en la región Sierra (Chimborazo, Cotopaxi y Pichincha), dos en la región Costa (Guayas y Santo Domingo de los Tsáchilas) y tres en la Amazonía (Napo, Orellana y Pastaza; Tabla 4).

La provincia que aportó con el mayor número de ejemplares fue Pichincha, con 46 especímenes (un 55%), los cuales estuvieron repartidos en 17 localidades (Tabla 4). Otra provincia bien representada fue Napo, con 15 ejemplares (18%), pertenecientes a siete localidades. En conjunto estas dos provincias abarcaron con el 73% del total de mamíferos ecuatorianos depositados en el MN (Tabla 4).

**Tabla 4.** Mamíferos ecuatorianos depositados en el MN, según las provincias de procedencia.

Provincia	Localidades	Especies	Ejemplares	Porcentaje
Chimborazo	1	2	4	4,8
Cotopaxi	4	5	7	8,4
Guayas	1	2	2	2,4
Napo	7	8	15	18,1
Orellana	3	4	5	6,0
Pastaza	2	2	2	2,4
Pichincha	17	18	46	55,4
Santo Domingo de los Tsáchilas	1	1	1	1,2
Localidad no encontrada	1	1	1	1,2
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>83</b>	<b>100,0</b>

Las restantes provincias presentes en el MN incluyeron cada una siete o menos ejemplares. También se tiene un espécimen cuya localidad de colección no fue encontrada, por lo cual no fue asignado a ninguna provincia (Anexo 1). Además, se debe indicar que no existieron especímenes sin datos de colección.

En cuanto a la diversidad, las provincias que registraron el mayor número de especies fueron Pichincha (18) y Napo (8), las cuales en conjunto aportaron con 21 especies (esto es un 68% del total de mamíferos identificados; Tabla 4).

La localidad que aportó con el mayor número de especies (cinco) y de especímenes (10) fue el Cerro Puntas, al este de Checa, provincia de Pichincha. Esta información tiene valor, ya que junto con otros 10 ejemplares depositados en un museo de Europa, son los únicos registros de mamíferos que se conoce proceden de esta localidad (Tirira, 1995–2012).

Otras localidades importantes fueron: volcán Pichincha (con cuatro especies y siete ejemplares) y quebrada de Pichán (con cuatro y cinco, respectivamente), ambas en las provincia de Pichincha.

Localidades de este estudio que por primera vez aportaron con registros de mamíferos para el Ecuador son (según la base de datos *Red Noctilio*; Tirira, 1995–2012): Laguna de Sucus, (en Napo; Chupitán, Paluguillo, Pinantura, quebrada de Salpi y Sincholagua, en Pichincha; Dos Ríos, en Santo Domingo de los Tsáchilas; y La Bola, cuya ubicación no fue encontrada.

**Catálogo de especies.**- El detalle de la colección de mamíferos ecuatorianos depositados en el MN es el siguiente:

#### PAUCITUBERCULATA Caenolestidae

*Caenolestes convelatus* Anthony, 1924

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Guarumos: MN 24640 (♀); col. Hnos. Olalla, 1932-7-2; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 135; C 99; LP 22; LO 13.

*Caenolestes fuliginosus* (Tomes, 1863)

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Cerro Puntas: MN 24641 (♂); col. Hnos. Olalla, 1930-5-5; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 100; C 100; LP 24; LO 10.

#### PRIMATES Pitheciidae

*Callicebus discolor* (I. Geoffroy & Deville, 1848)

**Ejemplares.** [1], PASTAZA, Boca del río Curaray: MN 3917 (♀); col. desconocido, antes de 1930; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 300; C 378; LP 80; LO 25; CR 61,9; CB 49,0; ACC 35,0; AZ 35,2. La etiqueta de campo tiene las siguientes medidas: LT 670; C 370; LP 90.

**Comentarios.** El ejemplar estuvo ingresado en el Museo Americano de Historia Natural con el número AMNH 100050; de donde fue donado por la Sociedad Zoológica de Nueva York a Brasil, el 27 de agosto de 1930, en donde pasó por el M.E.S. Servicio de Estudios e Pesquisas sobre a Febre Amarela de Brasil, con el número M 9591; para finalmente ser depositado en el MN.

## RODENTIA Cricetidae

*Akodon mollis* Thomas, 1894

**Ejemplares.** [8], CHIMBORAZO, Volcán Chimborazo: MN 46767 (♂); col. F. Spillmann, 1931-3-28; con. piel seca y cráneo. COTOPAXI, Iliniza: MN 46763 (♂); col. F. Spillmann, 1931-4-10; con. piel seca y cráneo. NAPO, Baeza: MN 46765 (♂); col. F. Spillmann, 1931-7-7; con. piel seca y cráneo. Cuyuja: MN 46764 (♀); col. F. Spillmann, 1932-2-19; con. piel seca y cráneo. PICHINCHA, Hacienda Monjas: MN 46761 (♂); col. F. Spillmann, 1930-12-20; con. piel seca y cráneo. Paschoa: MN 46754 (♂); col. F. Spillmann, 1930-2-16; con. piel seca y cráneo. Quito, Girón: MN 46766 (♂); col. F. Spillmann, 1928-1-2; con. piel seca y cráneo. Volcán Pichincha: MN 46759 (♂); col. F. Spillmann, 1939-3-22; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 102,8 (91-123) [8]; C 68,1 (55-77) [8]; LP 21,3 (20,1-22,1) [8]; LO 14,9 (13,0-17,6) [8]; CR 25,2 (23,1-26,1) [5]; CB 23,3 (20,2-24,2) [5]; ACC 11,6 (11,0-12,1) [5]; AZ 13,4 (13,1-13,7) [3].

**Comentarios.** La altitud atribuida para la especie en Ecuador tiene un rango que va de 2 000 a 4 160 m (según Tirira, 2007); por lo cual el ejemplar colectado en Baeza (MN 46765), a una altitud aproximada de 1 600 m, sería el registro más bajo para la especie al este de la cordillera de Los Andes.

*Chilomys instans* (Thomas, 1895)

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Quebrada de Salpi: MN 46760 (♂); col. F. Spillmann, 1931-10-16; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 82; C 114; LP 22,1; LO 14,0; CR 24,7; CB 23,3; ACC 10,8; AZ 13,1.

*Handleyomys alfaroi* (J. A. Allen, 1891)

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Gualea: MN 46744 (♀); col. F. Spillmann, 1930-4-11; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 98; C 119; LP 22,3; LO 12,4; CR 23,5; CB 22,1; ACC 10,7; AZ 12,5.

*Hylaeamys perenensis* (J. A. Allen, 1901)

**Ejemplares.** [1], ORELLANA, Concepción: MN 46756 (♀); col. F. Spillmann, 1939-4-11; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 131; C 124; LP 29,3; LO 16,0; CR 32,5; CB 30,8; ACC 13,5; AZ 16,6.

*Hylaeamys yunganus* (Thomas, 1902)

**Ejemplares.** [1], PASTAZA, Río Capahuari: MN 11664 (♂); col. R. Olalla, 1934-11-25; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 135; C 131; LP 34,2; LO 18,2; CR 30,5; CB 29,4; ACC 13,4; AZ 16,4.

*Ichthyomys tweedii* Anthony, 1921

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Río Blanco: MN 46772 (♂); col. F. Spillmann, 1931-9-15; con. piel seca.

**Medidas.** CC 170; C 156; LP 34; LO 8.

*Melanomys caliginosus* (Tomes, 1860)

**Ejemplares.** [1], GUAYAS, Isla de Silva: MN 46762 (♂, juvenil); col. F. Spillmann, 1931-6-19; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 92; C 63; LP 22,5; LO 11,2. Cráneo roto.

*Melanomys robustulus* Thomas, 1914

**Ejemplares.** [1], ORELLANA, Ávila Viejo: MN 72759 (♂); col. F. Spillmann, 1939-11-3; con. piel seca.

**Medidas.** CC 135; C 92; LP 27,9; LO 14.

*Microryzomys altissimus* (Osgood, 1933)

**Ejemplares.** [3], PICHINCHA, Cerro Puntas: MN 46780 (♂); col. F. Spillmann, 1930-9-14; con. piel seca y cráneo. Quebrada de Pichán: MN 46746, 46748 (2♂); col. F. Spillmann, 1931-12-16 y 1932-1-6; con. pieles secas y cráneos.

**Medidas.** CC 79 (70-89) [3]; C 111 (96-132) [3]; LP 21,4 (20,9-22,0) [3]; LO 14,1 (13,0-15,0) [3]; CR 20,7 (19,5-21,8) [2]; CB 18,5 (17,0-20,2) [3]; ACC 10,8 (10,3-11,5) [3]; AZ 11,1.

*Microryzomys minutus* (Tomes, 1860)

**Ejemplares.** [3], NAPO, Baeza: MN 46753 (♂); col. F. Spillmann, 1930-10-16; con. piel seca y cráneo. Río Bermejo: MN 46743 (♂); col. F. Spillmann, 1931-7-9; con. piel seca y cráneo. PICHINCHA, Monte de Salvador: MN 46752 (♂); col. F. Spillmann, 1930-5-26; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 80,7 (72-89) [3]; C 113,7 (112-117) [3]; LP 22,8 (21,8-24,0) [3]; LO 12,8 (11,0-14,5) [3]; CR 21,5 (21,2-21,6) [3]; CB 20,1 (19,8-20,4) [3]; ACC 10,1 (9,9-10,5) [3]; AZ 11,5 (11,2-11,7) [2].

*Nephelomys* cf. *auriventer* (Thomas, 1899)

**Ejemplares.** [1], LOCALIDAD NO ENCONTRADA, La Bola: MN 46737 (♂); col. F. Spillmann, 1930-7-12; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 140; C 148; LP 31; LO 19,4; CR 30,1; CB 29,2; ACC 13,7; AZ 16,7.

*Oecomys bicolor* (Tomes, 1860)

**Ejemplares.** [2], NAPO, Río Yanayacu: MN 72761 (♀, mamas desarrolladas); col. F. Spillmann, 1930-6-11; con. piel seca. ORELLANA, Concepción: MN 72760 (♂); col. F. Spillmann, 1939-4-23; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 95 (90–100) [2]; C 96,5 (88–105) [2]; LP 21,2 (21,0–21,3) [2]; LO 11,9 (10,8–12,9) [2]; CR 22,7; CB 20,3; ACC 11,6; AZ 12,4.

**Comentarios.** La altitud máxima documentada para la especie en el Ecuador es 1 250 m (Tirira, 2007); por lo cual, el registro del río Yanayacu (a 1 800 m), sería el de mayor altitud en el país; sin embargo, en la base de datos *Red Noctilio* (Tirira, 1995–2012), existen algunos registros tomados de documentos técnicos no publicados que indican que la especie puede alcanzar los 1 900 m.

*Oecomys* sp.

**Ejemplares.** [1], NAPO, Río Bermejo: MN 46784 (♀, mamas desarrolladas); col. F. Spillmann, 1931-7-9; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 94; C 123; LP 22; LO 16; CR 25,9; CB 22,8; ACC 12,6; AZ 14,6.

*Phyllotis haggardi* Thomas, 1908

**Ejemplares.** [6], COTOPAXI, Volcán Cotopaxi: MN 46783 (♀); col. F. Spillmann, 1927-10-29; con. piel seca y cráneo. NAPO, Antisana: MN 46782 (♀); col. F. Spillmann, 1930-1-26; con. piel seca y cráneo. PICHINCHA, Cerro Puntas: MN 46785–46787 (3♂); col. F. Spillmann, 1931-3-13 (2) y 3-14 (1); con. tres pieles secas y dos cráneos. Sincholagua: MN 46781 (♂); col. F. Spillmann, 1930-2-7; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 101,2 (95–112) [6]; C 78,2 (70–90) [6]; LP 22,1 (21–23) [6]; LO 19,6 (17,5–22,0) [6]; CR 24,6 (21,1–26,3) [5]; CB 22,6 (21,5–23,4) [4]; ACC 12,6 (12,1–13,1) [3]; AZ 13,9 (13,4–14,4) [3].

*Rhipidomys* cf. *latimanus* (Tomes, 1860)

**Ejemplares.** [1], SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, Dos Ríos: MN 46751 (♀, mamas desarrolladas); col. F. Spillmann, 1939-8-1; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 130; C 155; LP 28,7; LO 16,7; CR 31,6; CB 28,9; ACC 14,3; AZ 17,5.

*Rhipidomys leucodactylus* (Tschudi, 1845)

**Ejemplares.** [2], ORELLANA, San José: MN 46773 (♀, mamas desarrolladas), 46799 (♀); col. F. Spillmann, 1932-5-8 y 8-13; con. pieles secas.

**Medidas.** CC 179 (154–204) [2]; C 219 (193–245) [2]; LP 33,7 (31,7–35,6) [2]; LO 18,4 (17,7–19,0) [2].

*Sigmodon peruanus* J. A. Allen, 1897

**Ejemplares.** [1], GUAYAS, Isla de Silva: MN 72758 (♀, mamas desarrolladas); col. F. Spillmann, 1931-8-24; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 143; C 93; LP 31,7; LO 22; CR 32,8; CB 28,9; ACC 13,8; AZ 19,4.

*Thomasomys baeops* (Thomas, 1899)

**Ejemplares.** [22], CHIMBORAZO, Volcán Chimborazo: MN 46724 (♂), 46734 (♂), 46757 (♀); col. F. Spillmann, 1930-4-8, 4-10 y 1931-3-26; con. tres pieles secas y dos cráneos. COTOPAXI, Iliniza: MN 46725 (♀), 46738 (♂); col. F. Spillmann, 1931-4-9 y 4-10; con. pieles secas y cráneos. NAPO, Antisana: MN 46733 (♀); col. F. Spillmann, 1930-1-27; con. piel seca y cráneo. Baeza: MN 46777 (♂); col.

F. Spillmann, 1931-7-5; con. piel seca y cráneo. Cuyuja: MN 46726 (♂); col. F. Spillmann, 1932-2-15; con. piel seca y cráneo. Laguna de Sucus: MN 46731 (♂), 46779 (♀); col. F. Spillmann, 1932-2-10; con. dos pieles secas y un cráneo. PICHINCHA, Atacazo: MN 46736 (♀), 46742 (♂); col. F. Spillmann, 1931-5-25; con. dos pieles secas y un cráneo. Cerro Puntas: MN 46728 (♀), 46729 (♂), 46730 (♀), 46740 (♂); col. F. Spillmann, 1931-3-14 (2) y 3-15 (2); con. pieles secas y cráneos. Pinantura: MN 46735 (♂); col. F. Spillmann, 1930-2-29; con. piel seca y cráneo. Quebrada de Pichán: MN 46741 (♂); col. F. Spillmann, 1931-12-25; con. piel seca y cráneo. Volcán Pichincha: MN 46727 (♂), 46775 (♀), 46776 (♂), 46778 (♀); col. F. Spillmann, 1931-5-21, 7-22, 9-26 y 1939-3-24; con. pieles secas y cráneos.

**Medidas.** CC 102,5 (92-115) [22]; C 123,3 (113-135) [21]; LP 23,2 (21-24) [22]; LO 15,9 (13-18) [22]; CR 25,7 (24,1-27,4) [18]; CB 24,0 (22,1-26,3) [18]; ACC 12,4 (11,5-13,1) [18]; AZ 14,0 (13,3-15,1) [17].

*Thomasomys cinnameus* Anthony, 1924

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Cerro Puntas: MN 46739 (♂); col. F. Spillmann, 1930-10-15; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 83; C 108; LP 22,0; LO 14,3; CR 24,5; CB 23,0; ACC 12,4.

**Comentarios.** Se trata de una especie endémica del país (Tirira, 2007), misma que es conocida por pocos registros; la mayoría de los cuales proceden de la cordillera Oriental de Los Andes (Tirira, 1995-2012).

*Thomasomys fumeus* Anthony, 1924

**Ejemplares.** [1], NAPO, Cordillera Galeras: MN 46750 (♂); col. F. Spillmann, 1939-2-10; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 112; C 100; LP 28; LO 14,1; CR 30,9; CB 29,9; ACC 12,2; AZ 16,2.

**Comentarios.** Se trata de una especie endémica del país (Tirira, 2007); la cual es conocida solo de dos localidades: la localidad tipo (en la provincia de Tungurahua; Anthony, 1924) y las estribaciones del volcán Sumaco (provincia de Napo; Lee *et al.*, 2008); por lo tanto, el registro de la cordillera Galeras extiende su distribución a una nueva localidad, misma que se encuentra a relativa cercanía del volcán Sumaco.

*Thomasomys paramorum* Thomas, 1898

**Ejemplares.** [2], PICHINCHA, Cerro Corazón: MN 46749 (♂, juvenil); col. F. Spillmann, 1930-3-24; con. piel seca y cráneo. Quebrada de Pichán: MN 46768 (♂, adulto); col. F. Spillmann, 1932-4-19; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** Adulto: CC 99,1; C 117,2; LP 24,1; LO 17,5; CR 27,4; CB 24,3; ACC 12,4; AZ 13,1. Juvenil: CC 71,0; C 80,0; LP 20; LO 9,0; CR 22,0; CB 20,4; ACC 11,5; AZ 11,5.

**Comentarios.** La identificación del ejemplar del Cerro Corazón debe ser verificada, ya que presenta ciertas diferencias en relación con lo indicado en la literatura (Voss, 2003).

*Thomasomys rhoadsi* Stone, 1914

**Ejemplares.** [8], NAPO, Baeza: MN 46722 (♀); col. F. Spillmann, 1931-7-5; con. piel seca y cráneo. Río Bermejo: MN 46755 (♂); col. F. Spillmann, 1931-7-8; con. piel seca. PICHINCHA, Chupitán: MN 46713 (♀), 46758 (♂, juvenil); col. F. Spillmann, 1939-3-9 y 3-10; con. pieles secas y cráneos. Hacienda Monjas: MN 46719 (♀), 46720 (♂); col. F. Spillmann, 1930-12-20 y 12-21; con. pieles secas y cráneos. Paschoa: MN 46714 (♂); col. F. Spillmann, 1930-2-15; con. piel seca y cráneo. Volcán Pichincha: MN 24643 (♂, juvenil); col. F. Spillmann, 1927-12-12; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** **Adultos:** CC 140,7 (134–150) [6]; C 110,3 (102–120) [6]; LP 27,8 (26,7–29,1) [6]; LO 13,8 (12,0–14,9) [6]; CR 30,8 (30,4–31,2) [4]; CB 29,9 (28,9–30,4) [4]; ACC 14,0 (13,7–14,2) [4]; AZ 16,3 (16,2–16,6) [3]. **Juveniles:** CC 103,5 (100–107) [2]; C 92,5 (85–100) [2]; LP 25,2 (23,4–27,0) [2]; LO 14,5 (13–16) [2]; CR 27,0 (25,8–28,2) [2]; CB 25,6 (24,5–26,6) [2]; ACC 13,3 (12,7–13,8) [2]; AZ 14,8.

*Thomasomys silvestris* Anthony, 1924

**Ejemplares.** [6], COTOPAXI, Monte Pilaló: MN 46721 (♂); col. F. Spillmann, 1931-5-2; con. piel seca y cráneo. Río Toachi: MN 46732 (♂); col. F. Spillmann, 1939-8-27; con. piel seca y cráneo. PICHINCHA, Atacazo: MN 46716 (♀); col. F. Spillmann, 1931-5-25; con. piel seca y cráneo. Hacienda Monjas: MN 46717 (♀), 46718 (♂), 46723 (♂); col. F. Spillmann, 1930-12-17 (2) y 12-18 (1); con. pieles secas y cráneos.

**Medidas.** CC 121,3 (115–132) [6]; C 141,3 (134–157) [6]; LP 26,3 (26,0–26,6) [6]; LO 14,6 (12–18) [6]; CR 27,4 (27,1–28,0) [5]; CB 26,2 (25,2–27,2) [4]; ACC 13,3 (13,0–13,7) [5]; AZ 15,3 (15,0–15,6) [3].

*Thomasomys* sp.

**Ejemplares.** [1], COTOPAXI, Monte Pilaló: MN 46715 (♂); col. F. Spillmann, 1931-5-2; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 118; C 128; LP 28,8; LO 13; CR 24,7; CB 23,0; ACC 12,6; AZ 13,3.

Cricetidae sp. 1

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Pacto: MN 46745 (♀, mamas desarrolladas); col. F. Spillmann, 1931-8-5; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 118; C 115; LP 26,6; LO 15; CR 25,2; CB 23,6; ACC 12,0; AZ 13,1.

Cricetidae sp. 2

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Quebrada de Pichán: MN 46747 (♂); col. F. Spillmann, 1932-1-5; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 114; C 146; LP 29,6; LO 16. Cráneo roto.

Cricetidae sp. 3

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Paluguillo: MN 46774 (♂); col. F. Spillmann, 1930-7-14; con. piel seca.

**Medidas.** CC 170; C 182; LP 35; LO 20.

## SORICOMORPHA

### Soricidae

*Cryptotis equatoris* (Thomas, 1912)

**Ejemplares.** [1], PICHINCHA, Volcán Pichincha: MN 24642 (♂); col. F. Spillmann, 1939-10-29; con. piel seca y cráneo.

**Medidas.** CC 78; C 30,4; LP 15,0; LO 0; CR 21,6; CB 18,9; ACC 9,3.

## AGRADECIMIENTOS

A João Alves de Oliveira (investigador del MN), por la información proporcionada y por las facilidades prestadas para la visita realizada al Museo Nacional de Brasil. A Santiago F. Burneo y Ma. Alejandra Camacho (del Museo de Zoología QCAZ de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de Quito), por el acceso a la colección a su cargo para corroborar algunas identificaciones pendientes.

## REFERENCIAS

- Anthony, H.E.** 1924. Preliminary report on Ecuadorean mammals. No. 6. *American Museum Novitates* 139: 1-9.
- Franco-López, J., G. de La Cruz, A. de La Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, C. Bedía & I. Winfield.** 1985. *Manual de Ecología*. Editorial Trillas. México, DF.
- Gardner, A.L.** (Ed.). 2008 [2007]. *Mammals of South America. Volumen 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Hafner, M.S., W.L. Gannon, J. Salazar-Bravo & S.T. Álvarez-Carañeda.** 1997. *Mammal collections in the Western Hemisphere. A survey and directory of existing collections*. American Society of Mammalogist y Allen Press. Lawrence, KS.
- Lee, T.E., Jr., S.F. Burneo, M.R. Marchán-Rivadeneira, S.A. Roussos & R.S. Vizcarra-Vásconez.** 2008. The mammals of the Temperate Forests of Volcán Sumaco, Ecuador. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University* 276: 1-12.
- Magurran, A.E.** 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge University Press. Cambridge, RU.
- MN/UFRJ.** 2011a. Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Sitio oficial. Río de Janeiro. Web site: [www.museunacional.ufrj.br](http://www.museunacional.ufrj.br). Consultada 2012.
- Montellano-Ballesteros, M. & J.L. Román-Carrión.** 2011. Redescubrimiento de material tipo depositado en la colección del Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés V." del Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 63(3): 379-392.
- Paynter, Jr., R.A.** 1993. *Ornithological Gazetteer of Ecuador*. 2a edición. Bird Department. Museum of Comparative Zoology, Harvard University. Cambridge, MA.

- Spillmann, F.** 1927. Sobre dos nuevas especies de "*Bradypus*" de la región costeña de la República del Ecuador. *Anales de la Universidad Central (Quito)* 39(262): 317–323.
- Spillmann, F.** 1929a. Sobre un nuevo tipo de dentadura en los quirópteros. *Anales de la Universidad Central (Quito)* 42(267): 25–32.
- Spillmann, F.** 1929b. Das südamerikanische Mastodon als zeitgenosse des Menschen majoiden kulturkreises. *Paläontologische Zeitschrift* 11(2): 170–177.
- Spillmann, F.** 1929c. Das letzte Mastodon von Südamerika. Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft. *Natur un Museum* 59(2): 119–123.
- Spillmann, F.** 1931. *Die säugetiere Ecuadors im wandel der zeit*. Primera parte. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Spillmann, F.** 1938. Die fossilen pferde Ekuadors der gattung *Neohippus*. *Palaeobiologica* 6(2): 372–393.
- Spillmann, F.** 1940. Ueber einen neuen Hydrochoeren Riesennager aus dem Pleistozän von Ekuador. *Journal of Geological Society of Japan* 48(571): 196–201.
- Spillmann, F.** 1948. Beiträge zur Kenntnis eines neuen gravigraden Riesensteppentieres (*Eremotherium carolinense* gen. et spec. nov.), seines lebensraumen und seiner lebensweise. *Palaeobiologica* 8(3): 231–279.
- Tirira, D.G.** 1995–2012. *Red Noctilio*. Base de información no publicada sobre los mamíferos del Ecuador. Grupo Murciélago Blanco. Quito.
- Tirira, D.G.** 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D.G.** 2008. *Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 7. Quito.
- Tirira, D.G.** 2009. Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas: 1. El Museo de Historia Natural de Ginebra (Suiza). *Boletín Técnico* 8, *Serie Zoológica* 4–5: 26–55.
- Tirira, D.G.** 2010. Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas: 2. El Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Boletín Técnico* 9, *Serie Zoológica* 6: 111–133.
- Tirira, D.G.** 2011. *Lista de especies de mamíferos presentes en el Ecuador*: Página en Internet. Versión 2011.1. Fundación Mamíferos y Conservación y Grupo Murciélago Blanco. Quito. Web site: [www.mamiferosdel ecuador.com](http://www.mamiferosdel ecuador.com). Consultado: 2012.
- Tirira, D.G. & C.A. Högström.** 2011. Mamíferos ecuatorianos en museos de historia natural y colecciones científicas: 3. El Museo de Historia Natural de Gotemburgo (Suecia). *Boletín Técnico* 10, *Serie Zoológica* 7: 14–46.
- USBGN.** 1957. *Ecuador Official Standard names approved by the U.S. Board on Geographic Names*. Office of Geography, Department of the Interior, U.S. Board on Geographic Names. Gazetteer 36. Washington, DC.
- Voss, R.S.** 2003. A new species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with remarks on mammalian diversity and

biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates* 3421: 1-47.

**Weksler, M., A.R. Percequillo & R.S. Voss.** 2006. Ten new genera of Oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates* 3537: 1-29.

**Wilson, D.E. & D.M. Reeder** (Eds.). 2005. *Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference*. 3a edición. 2 vols. The John Hopkins University Press. Baltimore.

## ANEXOS

### Anexo 1. Índice toponímico de las localidades mencionadas en el texto

#### Chimborazo

Volcán Chimborazo. No se precisa el sitio ni la altitud de colección; coordenadas de referencia del volcán Chimborazo son 01°28'S, 78°48'W; entre 3 500 y 4 500 m de altitud. *Akodon mollis*, *Thomasomys baeops*.

#### Cotopaxi

Iliniza. No se precisa el sitio ni la altitud de colección; coordenadas de referencia 00°40'S, 78°42'W; entre 3 500 y 4 500 m de altitud. *Akodon mollis*, *Thomasomys baeops*.  
Monte Pilaló (00°59'S, 78°58'W; 2 600 m), en camino a los Ilinizas. *Thomasomys silvestris*, *Thomasomys* sp.

Río Toachi, camino a Santo Domingo de los Colorados. No es precisa la localidad de colección. El río Toachi nace en las estribaciones de Sigchos, a casi 3 000 m de altitud. Coordenadas y altitud de referencia 00°19'S, 78°57'W; 1 200 m.

Volcán Cotopaxi. Coordenadas de referencia 00°40'S, 78°26'W; colección del ejemplar entre 3 500 y 4 500 m de altitud. *Phyllotis haggardi*.

#### Guayas

Isla de Silva (01°57'S, 79°44'W; 20 m), a 5 km de Samborondón, en el río Babahoyo. *Melanomys caliginosus*, *Sigmodon peruanus*.

#### Napo

Antisana. No se precisa la localidad de colección; coordenadas de referencia: 00°30'S, 78°08'W; entre 3 500 y 4 500 m de altitud. *Phyllotis haggardi*, *Thomasomys baeops*.

Baeza (00°27'S, 77°53'W; 1 600 m). *Akodon mollis*, *Microryzomys minutus*, *Thomasomys baeops*, *T. rhoadsi*.

Cordillera Galeras (1 200 m). Sitio de colección no precisado. La cordillera Galeras está en el límite de las provincias de Napo y Orellana; por lo cual, el espécimen podría también haber sido colectado en esta otra provincia. Coordenadas de referencia: 00°50'S, 77°35'W. *Thomasomys fumeus*.

Cuyuja (00°24'S, 78°02'W; 2 400 m), cerca de Baeza. *Akodon mollis*, *Thomasomys baeops*.

Laguna de Sucus (00°20'S, 78°11'W; 3 800 m), cerca de La Virgen, páramo de Guamaní. *Thomasomys baeops*.

Río Bermejo (00°31'S, 77°53'W; 2 000 m), a 10 km N de Cosanga. *Microryzomys minutus*, *Oecomys* sp., *Thomasomys rhoadsi*.

Río Yanayacu (00°35'S, 77°52'W; 1 800 m), cerca de Cosanga. *Oecomys bicolor*.

#### Orellana

Ávila Viejo (00°38'S, 77°25'W; 750 m), a 12 km NW de Ávila. *Melanomys robustulus*.

Concepción (00°48'S, 77°25'W; 500 m), localidad a orillas del río Pucuno, afluente del río Suno. *Oecomys bicolor*.

San José (00°31'S, 77°25'W; 1 000 m), en las estribaciones del volcán Sumaco. *Rhipidomys leucodactylus*.

#### Pastaza

Boca del río Curaray (01°32'S, 75°35'W; 180 m), en la unión con el río Cononaco y frontera con Perú. *Callicebus discolor*.

Río Capahuari (= Capihuari o Capihuara), tributario del río Pastaza; localidad de colección no precisada; coordenadas de referencia: 02°05'S, 77°10'W; 300 m. *Hylaeamys yunganus*.

#### Pichincha

Atacazo (00°22'S, 78°37'W; entre 3 500 y 4 000 m), volcán al SW de Quito. *Thomasomys baeops*, *T. silvestris*.

Cerro Corazón (00°32'S, 78°39'W; entre 3 500 y 4 500 m), al W de Machachi. *Thomasomys paramorum*.

Cerro Puntas (00°11'S, 78°12'W; ca. 3 800 m), al E de Checa. *Caenolestes fuliginosus*, *Microroryzomys altissimus*, *Phyllotis haggardi*, *Thomasomys baeops*, *T. cinnameus*.

Chupitán, localidad no encontrada, al parecer está en las estribaciones del volcán Pichincha (00°10'S, 78°33'W). *Thomasomys rhoadsi*.

Gualea (00°07'N, 78°44'W; 1 512 m), población al NW de Quito. *Handleyomys alfaroi*.

Guarumos (00°04'S, 78°38'W; 1 800 m), vía Mindo-Río Blanco. *Caenolestes convelatus*.

Hacienda Monjas (00°14'S, 78°37'W, 2 900 m), en cerro homónimo, al S de Quito (no barrio Monjas al E de Quito). *Akodon mollis*, *Thomasomys rhoadsi*, *T. silvestris*.

Monte Salvador (00°17'S, 78°41'W; 2 000 m), al W de Quito, en la vía Chiriboga, antiguo camino a Santo Domingo de los Colorados. *Microroryzomys minutus*.

Pacto (00°12'N, 78°52'W; 930 m), población al NW de Quito. *Cricetidae* sp. 1.

Palaguillo (00°15'S, 78°18'W; 2 900 m), montes al E de Pífo. *Cricetidae* sp. 3.

Paschoa (00°28'S, 78°29'W; entre 3 500 y 4 000 m), páramo del volcán, al SE de Quito. *Akodon mollis*, *Thomasomys rhoadsi*.

Pinantura (00°25'S, 78°22'W; 3 000 m), en las estribaciones del volcán Sincholagua. *Thomasomys baeops*.

Quebrada Pichán (00°01'N, 78°35'W; 2 600 m), estribaciones del volcán Pichincha. *Microroryzomys altissimus*, *Thomasomys baeops*, *T. paramorum*, *Cricetidae* sp. 2.

Quebrada Salpi (00°02'S, 78°34'W; 2 800 m), en las estribaciones del volcán Pichincha. *Chilomys instans*.

Quito, Girón (00°12'S, 78°29'W; 2 800 m), barrio al NE de la ciudad. *Akodon mollis*.

Río Blanco, localidad exacta de colección desconocida; el río Blanco nace cerca de Mindo (00°02'S, 78°48'W; 1 300 m) y termina en la unión con el río Guayllabamba. *Ichthyomys tweedii*.

Sincholagua (00°32'S, 78°23'W; entre 3 500 y 4 000 m), estribaciones del volcán al E de Machachi. *Phyllotis haggardi*.

Volcán Pichincha (00°10'S, 78°33'W; registros entre 2 800 y 4 000 m de altitud). *Akodon mollis*, *Thomasomys baeops*, *T. rhoadsi*, *Cryptotis equatoris*.

#### Santo Domingo de los Tsáchilas

Dos Ríos, cerca de Santo Domingo de los Colorados (00°15'S, 79°09'W; 500 m). *Rhipidomys* cf. *latimanus*.

#### Localidad no encontrada

La Bola. *Nephelomys* cf. *auriventer*.

# Lista actualizada de ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) en las Estribaciones Occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, Andes de Ecuador

Mario H. Yáñez-Muñoz<sup>1</sup> & E. Patricia Bejarano-Muñoz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de Herpetología Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Rumipamba 341 y Av. de los Shyris. Casillo postal 17-07-8976. Email: mayamu@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Central del Ecuador, Escuela de Ciencias Biológica y Ambientales, Facultad de Ciencia Médicas, Iquique N14-121 y Sodiro

---

## RESUMEN

Se proporciona un compendio de 48 especies del género *Pristimantis* para las estribaciones occidentales del Distrito Metropolitano Quito (DMQ) basado en colecciones sistemáticas y registros de literatura en una faja altitudinal desde 600 a 4 200 m de elevación. Se incrementan de 25 especies reportadas en 1997 por Lynch & Duellman a 39 especies formalmente descritas, cuatro (*P. colomai*, *P. ornatissimus*, *P. pyrrotherus* y *P. tenebrionis*) amplían su distribución para el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Adicionalmente se identifican dos especies con estatus taxonómico por confirmar y siete especies indeterminadas, que pueden representar nuevas adiciones a la fauna de Ecuador. De las 39 especies formalmente descritas 16 son endémicas de las laderas occidentales de los Andes de Ecuador y seis están restringidas en el DMQ; las especies indeterminadas podrían incrementar hasta 13 especies endémicas para el DMQ y 23 especies endémicas para Ecuador. La mayor concentración de diversidad, endemismo y especies en riesgo de extinción ocurre entre los 1 800 a 2 200 m de elevación, decreciendo a medida que se alejan de esta faja altitudinal. Las ranas *Pristimantis* representan el 53 % de las especies de anuros para todo el DMQ y requieren de actualizaciones constantes que fortalezcan las estrategias de conservación de esta zona tan diversa.

**Palabras clave.**- Alfa-Diversidad, Endemismo, Estado de Conservación, Anfibios, Terrarana, Andes Tropicales.

## ABSTRACT

We provide a check list of 48 species in the genus *Pristimantis*, reported for the western slopes of Quito Metropolitan District (DMQ), based on both, collections and literature, reported over a 600 to 4 200 m altitudinal range. The present list is augmented from 25 species (Lynch & Duellman, 1997) to 39

species formally described, three of which (*Pristimantis colomai*, *P. tenebrionis* and *P. pyrrhomerus*) are reported for the first time from DMQ and its distributional range is widened. Two additional species relay in uncertain taxonomical status and seven species are considered indeterminate, all of them representing potentially new additions to the anuran fauna of Ecuador. From 39 formally described species, 16 are endemic from the Andean western foothills of Ecuador, and six are restricted to DMQ; the indeterminate species could increase the endemic number species known from DMQ to 13 and to 23 the number of endemic species reported for the country. The highest levels of biodiversity and endemism as well as the greatest extinction threats for these anurans are concentrated between 1 800 and 2 200 m above the sea level, which progressively decrease as long as the distances from this altitudinal range highs. *Pristimantis* frog genus encompasses 53 % of the total of anuran species found in DMQ, and the study of this group demands constant update in order to strength conservation strategies in this highly diverse region.

**Key words.-** Alfa-Diversity, endemism, conservation status, Amphibians, Terrarana, Tropical Andes.

ISSN 1390-3004

Recibido: 01-11-2012

Aceptado: 01-02-2013

## INTRODUCCIÓN

Durante cinco años el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN) ha levantado sistemáticamente información bioecológica dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) (MECN, 2010). Esta área aun alberga extensiones considerables de ecosistemas muy diversos, la mayoría de ellas se ubican en las estribaciones occidentales del Volcán Pichincha desde los 600 hasta los 4 200 m, presentando una continuidad de hábitats en cinco formaciones vegetales (DHMECN, 2010). Específicamente en esta área, la diversidad de ranas terrestres del género *Pristimantis* es extremadamente alta en relación a otros vertebrados, inclusive algunas especies nuevas han sido descritas de esta importante zona de conservación de biodiversidad (DHMECN, 2009; Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010). Sin embargo al ser el género *Pristimantis* un grupo muy extenso y complejo, en términos taxonómicos (Hedges *et al.*, 2008), requiere de una revisión y actualización continua sobre la información disponible en áreas tan diversas como el DMQ.

El presente manuscrito es el primero de una serie de investigaciones sobre la biogeografía, ecología y taxonomía de estos anfibios en el DMQ, cuyo objetivo es proporcionar información actualizada sobre la diversidad, distribución y estado de conservación del género de ranas terrestres *Pristimantis* a lo largo de la gradiente altitudinal en las estribaciones occidentales del DMQ.

## METODOLOGÍA

Para elaborar la lista anotada de especies, principalmente se uso el material depositado en las colecciones herpetológicas del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN) provenientes de 25 localidades del Distrito

Metropolitano de Quito. Todas estas localidades formaron parte de los levantamientos de información bioecológica realizadas por el MECN entre los años 2007-2011 en los proyectos: “*Monitoreo Biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales protegidas y bosques protectores del DMQ*” y “*Caracterización ecosistémica de los bosques y vegetación protectora del DMQ*”. Posteriormente se acopló los datos de distribución en 15 localidades en el DMQ proporcionados por Lynch & Duellman (1997) en su revisión del género *Pristimantis* del oeste de Ecuador. Complementariamente, uno de los autores del artículo (MYM) revisó la colección herpetológica del Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ). Esta información sirvió para organizar los patrones de distribución y diversidad de especies en nueve rangos de elevación a lo largo de la gradiente en las estribaciones occidentales del DMQ. Para el estado de conservación se utilizó las categorías nacionales de la IUCN de Ron *et al.*, (2012). Las localidades citadas en este trabajo se presentan enumeradas en el Anexo 1.

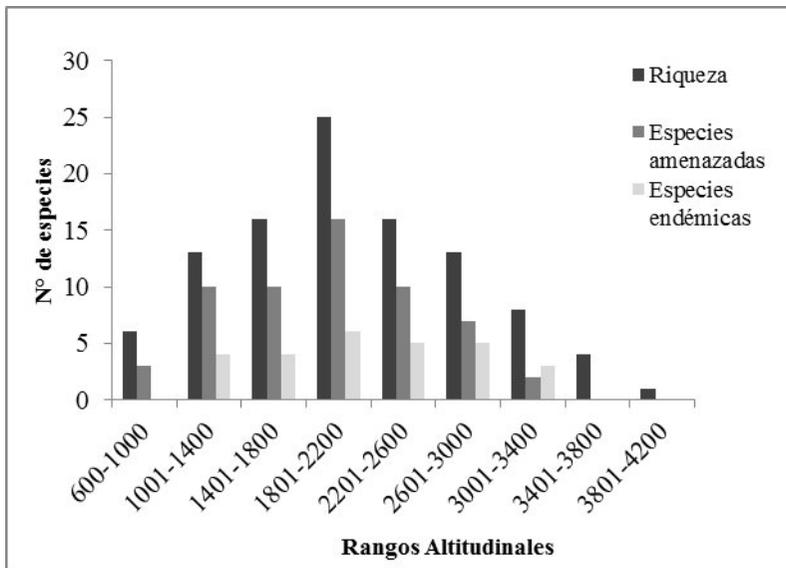
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Originalmente Lynch & Duellman (1997) en su extensiva revisión del género *Pristimantis* en el oeste de Ecuador reportan 25 especies para las estribaciones occidentales dentro del DMQ. Posteriormente Yáñez-Muñoz *et al.* (2009) reportaron 34 especies formalmente descritas y 12 especies con un estatus taxonómico indefinido, estimando que la diversidad de este grupo podría alcanzar hasta 46 especies para el DMQ; sin embargo, pocas de las identificaciones taxonómicas en este trabajo fueron erróneas para las especies formalmente descritas (ej. *Pristimantis latidiscus*, *P. muricatus* y *P. walkeri*) y en su gran mayoría no se comentó sobre las especies sin identidad taxonómica y las posibles especies candidatas nuevas.

Revisando con más detalle este material e información disponible de ranas *Pristimantis* en el DMQ, se estima que la diversidad de este género en las estribaciones occidentales del DMQ es de por lo menos 48 especies. El 81 % de las especies que se reporta (39 especies) tienen un estatus taxonómico definido ya que han sido descritas formalmente hasta la fecha. De este grupo tres especies (*Pristimantis romanorum*, *P. sirnigeli* y *P. yumbo*) fueron recientemente descritas como nuevas (Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010); dos especies (*P. dissimulatus* y *P. illotus*) reportadas por Lynch & Duellman (1997) fueron omitidas involuntariamente por Yáñez-Muñoz *et al.* (2009); y cuatro (*P. colomai*, *P. ornatissimus*, *P. pyrrotherus* y *P. tenebrionis*) amplían su distribución por primera vez para el DMQ.

Morfológicamente, el 15 % del compendio total de especies (7) que aquí se reporta, son consideradas especies sin describir y potencialmente nuevas. Para dos especies (*Pristimantis* cf. *siopelus* y *P.* cf. *sulculus*) cuyo estatus taxonómico está por confirmar, pueden representar nuevas adiciones a la fauna de Ecuador.

**Alfa-Diversidad.-** El género *Pristimantis* en las estribaciones occidentales del DMQ, se compone por 48 especies en un rango altitudinal comprendido entre los 600 a 4 200 m. En nueve rangos altitudinales estudiados el promedio de especies fue de 11 taxa, correspondiendo a las elevaciones intermedias entre los 1 800 a 2 200 m como la zona altitudinal con mayor diversidad del género (25 especies). El patrón de distribución altitudinal observado no se ajusta a la hipótesis de Rapoport (1982) que propone que la diversidad en algunos grupos de fauna y flora es inversamente proporcional a la elevación. Por lo tanto bajo esta idea, la diversidad de *Pristimantis* debería ser mayor en elevaciones menores y decrecer constantemente con el aumento altitudinal. En contraste, el patrón obtenido, muestra a las cotas de elevación intermedia entre los 1 800 y 2 200 m con mayor concentración de especies de *Pristimantis*, las cuales decrecen a medida que se alejan de esta faja altitudinal (Fig. 1).

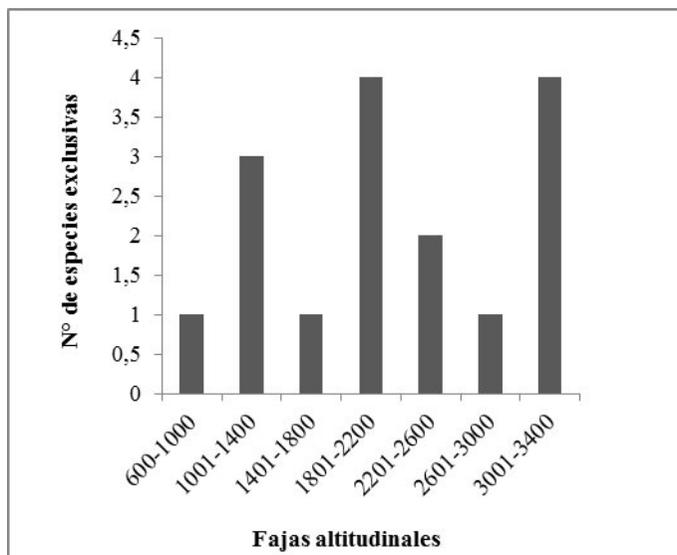


**Figura 1.** Diversidad, especies amenazadas y endémicas del género *Pristimantis* a lo largo de la gradiente altitudinal en las estribaciones occidentales del Distrito Metropolitano de Quito.

La diversidad de ranas *Pristimantis* en la gradiente altitudinal (600 a 4 200 m) es muy heterogénea. La mayor diversidad está representado por el 66 % de las especies con distribuciones restringidas en la gradiente altitudinal a una o dos de los nueve rangos establecidos, las especies con menor frecuencia de ocurrencia son: *P. apiculatus*, *P. chalceus*, *P. colomai*, *P. crucifer*, *P. curtipes*, *P. dissimulatus*, *P. eremitus*, *P. hamiotae*, *P. labiosus*, *P. leoni*, *P. pyrrhomerus*, *P. quinquagesimus*, *P. romanorum*, *P. sirnigeli*, *P. sobetes*, *P. subsigillatus*, *P. surdus*, *P. tenebrionis*, *P. unistrigatus*, *P. verecundus*, *P. vertebralis*, *P. yumbo*, *P. cf. siopelus*, *P. cf. sulculus*, *P. sp. A*, *P. sp. B*, *P. sp. C*, *P. sp. D*, *P. sp. E*, *P. sp. F* y *P. sp. G*. El 32 % de las especies registradas tiene una mayor frecuencia de ocurrencia ocupando tres o cuatro intervalos altitudinales a lo largo de la gradiente e incluye a: *P. appendiculatus*, *P. calcarulatus* y *P. celator* de 1 400 a 3 000 m; *P. crenunguis* y *P. nyctophylax* de 1 000 a 2 200 m; *P. eugeniae* de 1 800 a

2 600 m; *P. laticlavus* y *P. parvillus* de 600 a 2 200 m; *P. ornatissimus* de 600 a 1 800 m; *P. illotus*, *P. luteolateralis*, *P. duellmani*, *P. floridus*, *P. phoxocephalus*, *P. pteridophilus* y *P. w-nigrum* de 1 800 a 3 000 m. *Pristimantis achatinus* es la especie mejor distribuida a lo largo de la gradiente ya que ocupa 5 de los 9 rangos determinados, estos se encuentran comprendidos desde los 600 hasta los 2 600 m de altitud.

A lo largo de la gradiente altitudinal las especies de ranas *Pristimantis* exclusivas son pocas, ya que llegan a alcanzar hasta cinco especies en las fajas de elevación comprendida entre los 1 801 a 2 200 m (*P. dissimulatus*, *P. hamiotae*, *P. sobetes* y *P. sp. C*) y entre los 3 001 a 3 400 m (*P. surdus*, *P. vertebralis*, *P. sp. D* y *P. sp. E*). Seguida por las fajas comprendidas entre los 1 001 a 1 400 con tres especies (*P. chalceus*, *P. colomai* y *P. tenebrionis*) y 2 100 a 2 600 con dos especies (*P. pyrromerus* y *P. cf. sulculus*). Para los rangos comprendidos entre 600 a 1 000, 1 401 a 1 800 y 2 601 a 3 000 contienen sólo una especie, *P. sp. G*, *P. sp. F* y *P. cf. siopelus* respectivamente. Los rangos de elevación restantes no contienen ninguna especie exclusiva (Fig. 2).



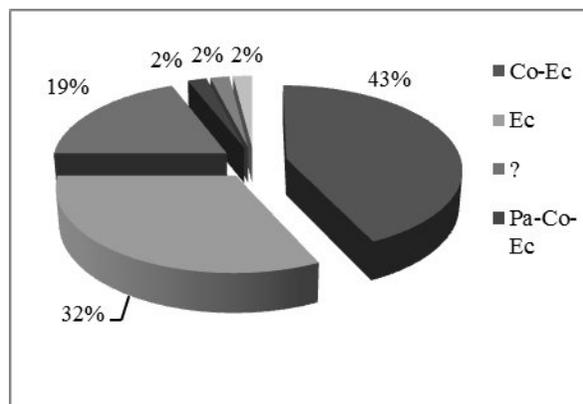
**Figura 2.** Especies exclusivas del género *Pristimantis* a lo largo de los nueve rangos altitudinales establecidos en las estribaciones occidentales del Distrito Metropolitano de Quito.

**Distribución geográfica de las especies.-** Las 48 especies reportadas para el DMQ, presentan cuatro patrones de distribución, que incluyen:

1. **Especies distribuidas en las laderas occidentales de los Andes, entre el suroccidente de Colombia y noroccidente de Ecuador:** Constituidas por el 43 % del total de las especies de *Pristimantis* en el DMQ (fig.3), incluye a: *Pristimantis apiculatus*, *P. appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. celator*, *P. chalceus*, *P. colomai*, *P. curtipes*, *P. duellmani*, *P. eremitus*, *P. illotus*, *P. labiosus*, *P. laticlavus*,

*P. leoni*, *P. parvillus*, *P. pteridophilus*, *P. quinquagesimus*, *P. sobetes*, *P. subsigillatus*, *P. unistrigatus* *P. verecundus*.

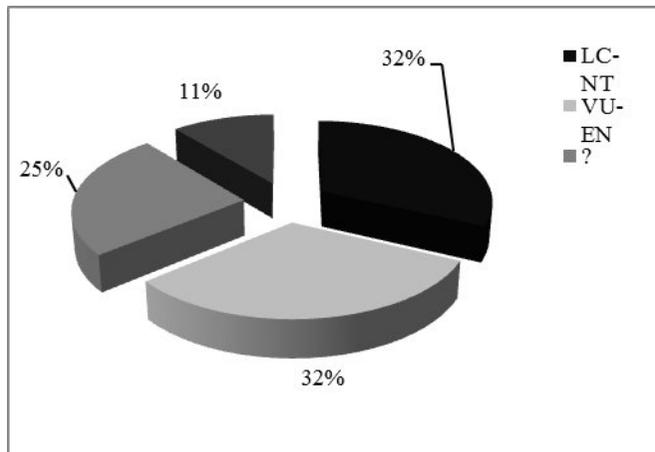
2. **Especies endémicas de las laderas occidentales de los Andes Norte de Ecuador:** Representa el 34 % de la diversidad total de *Pristimantis* en el DMQ (fig. 3) e incluye a: *P.crenunguis*, *P. crucifer*, *P. dissimulatus*, *P. eugeniae*, *P. floridus*, *P. hamiotae*, *P. luteolateralis*, *P. nyctophylax*, *P. ornatissimus*, *P. pyrrhomerus*, *P. romanorum*, *P. sirnigeli*, *P. surdus*, *P. tenebrionis*, *P. vertebralis* y *P. yumbo*. De este grupo, seis especies (*P. dissimulatus*, *P. eugeniae*, *P. hamiotae*, *P. luteolateralis*, *P. romanorum*, *P. yumbo*) están restringidas exclusivamente a las estribaciones occidentales del DMQ con el 13 %, aunque este valor podría duplicarse considerando las especies sin describir. El mayor número de especies endémicas se registra en la faja altitudinal comprendida entre los 1 800 m y 2 200m con seis especies; jerárquicamente la faja de elevación entre los 2 200 m a 3 000 m son los siguientes dos rangos que concentran mayor número de especies endémicas con cinco especies cada uno. Los rangos más cercanos al límite inferior (1 000-1 800 m) y superior (3 000-3 400 m) de la faja altitudinal pueden contener entre cuatro y tres especies; para los rangos de elevación más bajos y altos son los que no contienen especies endémicas 600 a 1 000 m y 3 400 a 4 200 m (Fig. 1)
3. En conjunto el 6 % de las especies tienen una distribución más amplia en los Andes Tropicales, así: *Pristimantis achatinus* se distribuye desde Panamá, Colombia y Ecuador; *Pristimantis w-nigrun* desde Colombia, Ecuador, y Perú; y *Pristimantis phoxocephalus* distribuido desde el centro sur de Ecuador hasta el norte de Perú.
4. Un porcentaje representativo (19%) del total de especies se desconoce su área de distribución, ya que su estatus taxonómico no está definido.



**Figura 3.** Porcentaje de especies del género *Pristimantis* por categorías de distribución geográfica registradas en las estribaciones occidentales del DMQ. Co= Colombia, Ec= Ecuador, Pe= Perú, Pa= Panamá, ?= desconocido.

**Estado de conservación.-** El 32 % de las especies del género *Pristimantis* del DMQ se encuentran en riesgo de extinción. El grupo categorizado como Vulnerable (VU) representa el 15 % de las especies e incluye a: *P. nyctophylax*, *P. phoxocephalus*, *P. pyrromerus*, *P. surdus*, *P. tenebrionis*, *P. verecundus* y *P. vertebralis*; mientras que las especies catalogadas como En Peligro (EN) acumulan el 17 % de la riqueza y contiene a: *P. colomai*, *P. crenunguis*, *P. crucifer*, *P. dissimulatus*, *P. eugeniae*, *P. floridus*, *P. pteridophilus* y *P. w-nigrum*. Otro 32 % de la comunidad de *Pristimantis* estudiada (*P. achatinus*, *P. appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. celator*, *P. chalceus*, *P. curtipes*, *P. duellmani*, *P. eremitus*, *P. labiosus*, *P. leoni*, *P. luteolateralis*, *P. parvillus*, *P. quinquagesimus*, *P. subsigillatus* y *P. unistrigatus*.) no se encuentra bajo alguna categoría de amenaza (Fig. 4). El 25 % de las especies no se encuentran evaluadas por la IUCN ya que no están determinadas taxonómicamente, de este porcentaje tres son especies recientemente descritas por Yáñez-Muñoz *et al.* (2010) como: *P. romanorum*, *P. sirnigeli* y *P. yumbo*. El 11% restante (*P. apiculatus*, *P. hamioetae*, *P. illotus*, *P. laticlavus* y *P. sobetes*) se encuentran catalogado como datos insuficientes por la IUCN (Ron *et al.* 2012) (Fig. 4).

A lo largo de la gradiente altitudinal comprendida desde los 600 a 4 200 m, el rango que concentró el mayor número de especies con alguna categoría de amenaza fue la faja de elevación entre los 1 800 a 2 200 m concentrando el 19 % de éstas (Fig. 1). El número de especies amenazadas mantiene una tendencia similar con los valores de alfa-diversidad, es decir, disminuyen a medida que se alejan de esta faja (Fig. 1).



**Figura 4.** Estado de Conservación de las especies del género *Pristimantis* registradas en las estribaciones occidentales del Distrito Metropolitano de Quito. LC= Preocupación Menor, NT= Casi Amenazado, VU= Vulnerable, EN= En Peligro, ?= Desconocido.

## COMPENDIO DE ESPECIES

### 1. *Pristimantis achatinus* (Boulenger)

Es la especie mejor distribuida latitudinal y altitudinalmente en las laderas occidentales del DMQ. Ocupa cinco de los nueve rangos altitudinales estudiados entre los 600 a 2 330 m de elevación, en 13 localidades dentro del DMQ (3, 7, 9, 10, 15, 21, 22, 23, 25, 29, 28, 30, 40). Las localidades corresponden a las formaciones vegetales de bosque siempreverde piemontanas hasta los bosques de neblina de acuerdo a Valencia *et al.* (1999); Es una de las dos especies del grupo *conspicillatus* en el DMQ; *Pristimantis achatinus* es muy similar a *Pristimantis illotus*, pero se diferencia de esta por la ausencia de un pequeño tubérculo subcónico en el talón y la presencia de hendiduras vocales y almohadillas nupciales en machos. Es una de las pocas especies adaptadas a ambientes antrópicos y ecotonos.

Material examinado: DHMECN 1634-40, 1998-2000, 4306-07, 4466-74, 45507, 5789-90, 5792-93, 5801-05, 5807, 5827-29, 5889, 5938, 7141,7178, 7203, 7214-16, 7382-83, 9358-59. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): UMMZ 132918; USNM 204585-90, 204594-95, 204601, 204603.

### **2. *Pristimantis apiculatus* (Lynch & Burrowes)**

Es una especie rara, los únicos registros confirmados corresponden a una localidad en el DMQ (32) reportada por Lynch & Duellman (1997). Ocupa uno de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 1 750 a 2 120 m de elevación, corresponde a la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999). El reporte de Yáñez-Muñoz *et al.* (2009) es incorrecto y corresponde a *P. pteridophilus*. Aunque esta especie se encuentra catalogada como Datos Insuficientes (DD) por la IUCN (Ron *et al.* 2012), no ha sido registrada en 25 localidades evaluadas entre los años 2007-2011. Es asignado al grupo *unistrigatus* de acuerdo a Lynch & Duellman (1997); no obstante, Hedges *et al.* (2008) lo reasignan al grupo *lacrimosus*. Puede ser confundido con *Pristimantis calcarulatus*, del que se diferencia por la ausencia de un pequeño tubérculo en el talón y por presentar la coloración del iris bronce.

Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): KU 142165-66

### **3. *Pristimantis appendiculatus* (Werner)**

Es una especie ampliamente distribuida latitudinal y altitudinalmente en las estribaciones occidentales del DMQ, ocupa cuatro de los nueve rangos altitudinales entre los 1 460 a 2 800 m en 14 localidades (8, 9, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 32, 33, 34, 36, 38, 40); correspondientes a las formación vegetales de bosque siempreverde montano bajo y bosque de neblina montano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999); se reporta en 14 localidades dentro del DMQ. Lynch & Duellman (1997) asignan a esta especie al grupo *devillei* aun cuando carece de cresta craneal (carácter distintivo del grupo). Aunque Hedges *et al.* (2008) infiere a través de datos moleculares que *Pristimantis appendiculatus* no está relacionado filogenéticamente a los miembros del grupo *devillei*, deciden mantenerla dentro de este. Es la única especie en el DMQ que presenta un apéndice nasal en forma de probóscide.

Material examinado: DHMECN 1419-27, 2229-30, 3996, 4166-67, 4264-65, 4912, 5481-82, 5495, 5818-21, 5822-26, 5943, 7068-72, 7208-10, 7381, 8795-97. Material

Bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): QCAZ 7968; CAS-SU 11460-61; KU165133-41,166230, 166264, 177634-37; MCZ 9830; USNM 285925.

#### 4. *Pristimantis calcarulatus* (Lynch)

Especie ampliamente distribuida latitudinal y altitudinalmente, reportada en 15 localidades (6, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 26, 33, 36) de las estribaciones occidentales del DMQ, se encuentra en cuatro de los nueve rangos altitudinales entre los 1 800 a 3 000 m, correspondientes a las formación vegetales de bosque siempreverde montano bajo y bosque de neblina montano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999). Esta especie es parte del grupo *unistrigatus* y es fácilmente reconocida por tener un pequeño tubérculo en el párpado y en el talón además la coloración del iris es distintivamente azul.

Material examinado: DHMECN 1669-74, 2231-33, 4176-92, 4254-63, 5483-85, 5487-94, 5911-14, 5942, 7073-7113, 7212-13, 7248, 7325-46, 7371-76, 8575, 8798-99, 8804. Material Bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): QCAZ 4789; MCZ 90336; USNM 233094, 285949.

#### 5. *Pristimantis celator* (Lynch)

Es conocida de tres localidades (4, 19, 24) dentro del DMQ todas estas reportadas por Lynch & Duellman (1997), se encuentra en cuatro rangos altitudinales entre los 1 960 a 3 000m, corresponden a los bosques siempreverde montano bajo y bosque de neblina montano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999); esta especie no ha sido registrada en las 25 localidades evaluadas entre los años 2007-2011. Hace parte del grupo de especies *unistrigatus*, es similar a *P. chalceus* por tener la piel del dorso aerolada y dígitos pequeños, sin embargo se diferencian fácilmente por la presencia de una papila alargada en los dígitos II-IV en *P. chalceus* ausente en *P. celator*.

Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): QCAZ 7972; KU 165200-01.

#### 6. *Pristimantis chalceus* (Peters)

Esta especie pequeña poco observada actualmente, fue registrada en tres localidades dentro del DMQ (3, 10, 34). Ocupa uno de los nueve rangos altitudinales establecidos a los 1 200 m de elevación, corresponde a la formación vegetal de bosque piemontano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999). Según Hedges *et al.* (2008) pertenece al grupo de especies *chalceus* siendo la única especie en el DMQ que presenta dedos con papila alargada y la textura del dorso aerolada. Muestreos realizados entre el 2007 a 2011 han permitido registrar sólo un individuo, parece haber sido una especie muy común en vegetación baja no más de 1,5 m en plantaciones de banano durante la noche. Material examinado: DHMECN 1681. Material Bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): USNM 204721.

#### 7. *Pristimantis colomai* (Lynch & Duellman)

Es una especie conocida principalmente de la provincia de Esmeraldas en Ecuador, pero un ejemplar colectado en una localidad dentro del DMQ (10),

Representa el primer reporte de la especie para la provincia de Pichincha siendo el registro más meridional conocido de la especie. Se encuentra en uno de los nueve rangos altitudinales entre los 1 200 m; corresponde a la formación vegetal de bosque siempreverde piemontano de acuerdo a Valencia *et al.* (1999). Es asignado al grupo *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997) y al subgénero *Hypodiction* grupo *ridens* por Hedges *et al.* (2008). Esta especie puede ser confundida con *P. rosadoi* por su patrón de coloración similar, pero el hocico pronunciado (redondeado en *P. rosadoi*), la presencia de un tubérculo cónico en el talón y la ausencia de tubérculos en el párpado (presentes en *P. rosadoi*) los diferencian fácilmente, sin embargo *P. rosadoi* no ha sido registrado en el DMQ. La única fotografía disponible de la especie en el presente compendio corresponde a la provincia de Esmeraldas.

Material examinado: DHMECN 6787.

#### **8. *Pristimantis crenunguis* (Lynch)**

Esta especie fue registrada en seis localidades dentro del DMQ (6, 21, 23, 28, 29, 34) que cubren tres de los nueve rangos altitudinales entre los 1 200 a 1 850 m, corresponde a las formaciones vegetales de bosque siempreverde piemontano y bosque siempreverde montano bajo de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Lynch & Duellman (1997) asignan a la especie al grupo *cerasinus*, no obstante Hedges *et al.* (2008) lo redefine al grupo *rubicundus* y subgénero *Hypodiction*. Esta especie puede ser confundida con *P. labiosus* en el DMQ, sin embargo se diferencia fácilmente de esta especie por tener el primer dedo manual más largo que el segundo, la coloración del vientre café oscuro con marcas cremas, tubérculos en los talones y la ausencia de un tubérculo cónico en el párpado presente el *P. labiosus*. Lynch & Duellman (1997) reportan hembras con un tamaño corporal de hasta 64.5 mm nuestro material amplía el tamaño corporal de las hembras hasta 65.6 mm.

Material examinado: DHMECN 4345-57, 5791, 5794-5800, 5806, 9360-63, 9369. Material Bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): USNM 239847, 239851, 285950; MCZ 97877.

#### **9. *Pristimantis crucifer* (Boulenger)**

Especie endémica de las estribaciones occidentales de Ecuador, fue registrada en dos localidades dentro del DMQ (22, 40) cubriendo dos de los nueve rangos altitudinales entre los 1 390 a 1 762 m de elevación, comprende desde el bosque piemontano hasta el bosque siempreverde montano bajo de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Especie asignada al grupo *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008); es fácil de distinguir por su patrón de coloración en vida verde e iris rojizo con las superficies de las ingles azules, y en preservado por la presencia de tubérculos cónicos en el párpado superior, antebrazos, talones y bordes externos de los tarsos.

Material examinado: DHMECN 5915-17, 5948, 7388-98

#### **10. *Pristimantis curtipes* (Boulenger)**

Es la única especie reportada en los Páramos de las cimas de la cordillera occidental en una localidad dentro del DMQ (35), se encuentra en dos de los

nueve rango altitudinales establecidos desde los 3 600 a 4 000 m, se encuentra en la formación vegetal de Páramo Herbáceo de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Es la única especie del grupo *curptipes* (Hedges *et al.* 2008) del DMQ, puede ser similar a otros miembros del grupo *surdus* y *devillei* que carecen de membrana timpánica o anillo timpánico oculto sin embargo la presencia de una cresta craneal tuberculada y dígitos estrechos diferencian a *P. curtipes* de estas especies.

Material examinado: DHMECN 4196, 4197.

#### **11. *Pristimantis dissimulatus* (Lynch & Duellman)**

Sólo se la conoce de la localidad tipo Quebrada Zapadores dentro del DMQ (32) por Lynch & Duellman (1997). Ocupa uno de los nueve rangos altitudinales a los 2 010 m, corresponde a la formación vegetal de bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999); esta especie no ha sido registrada en las 25 localidades evaluadas entre los años 2007-2011. Perteneció al grupo de especies *unistrigatus* y es similar a *P. calcarulatus* sin embargo se diferencian fácilmente por tener manchas o líneas en fondo anaranjado en las ingles y en las superficies ocultas de las extremidades posteriores.

Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 165923-25, 179087-95.

#### **12. *Pristimantis duellmani* (Lynch)**

Otra especie rara endémica de las estribaciones occidentales de Colombia y Ecuador, registrada en cuatro localidades dentro del DMQ (2, 5, 32, 34). Ocupando tres de los nueve rangos altitudinales entre los 1 960 a 2 700 m de elevación, en la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). *Pristimantis duellmani* no ha sido registrada en un período mayor a 15 años y todos los registros han sido reportadas por Lynch & Duellman (1997). *P. duellmani* puede ser confundido con *P. hamiotae* y *P. surdus* ya que las tres especies tienen el V dedo del pie relativamente corto y ligeramente más largo que el dedo III, también carecen de anillo timpánico; se diferencia con facilidad de estas especies por tener membrana interdigital basal en los dedos de los pies y pequeños pliegues dorso laterales.

Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 165910-21, 179316-46.

#### **13. *Pristimantis eremitus* (Lynch)**

Es una especie registrada en ocho localidades dentro del DMQ (1, 8, 18, 22, 25, 32, 34, 38), ocupa dos de los nueve rangos de elevación entre los 1 540 a 2 100 m, que corresponden a las formaciones vegetales de bosques siempreverdes montanos bajos y el bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Es el único miembro del grupo *lacrimosus* (Hedges *et al.* 2008) y se diferencia de todas las especies del DMQ por su distintiva coloración dorsal verdes con marcas cafés, su pequeño tamaño corporal (machos hasta 21.8 mm hembras hasta 27.6 mm), la presencia de pequeños tubérculos en talón y tarso, anillo timpánico relativamente largo. Parejas en amplexus fueron colectadas en septiembre de 2008 en la Unión-Río Cinto

Material examinado: DHMECN 3894, 4277, 4909, 5909-10. Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 179085-86; USNM 211208, 211209, 285924.

#### **14. *Pristimantis eugeniae* (Lynch & Duellman)**

Especie endémica de las estribaciones occidentales de Ecuador, fue registrada en diez localidades dentro del DMQ (8, 16, 18, 21, 22, 25, 32, 33, 34, 36). Ocupa tres de los nueve rangos altitudinales entre los 1 700 a 2 400 m de elevación, en las formaciones vegetales de bosque siempreverde montano bajo y el bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Pertenece al grupo de especies *unistrigatus* (Hedges *et al.* 2008) y puede ser confundido con *P. nyctophilax* del cual se diferencia por su coloración dorsal crema amarillento o crema rosáceo pálido y por la ausencia de tubérculos en el párpado y talón presentes en *P. nyctophilax*. Originalmente Lynch & Duellman (1997) reportan esta especie de tres localidades de la provincia de Pichincha, actualmente se conoce que esta especie esta reportada en más de 12 localidades en la provincia; inclusive dos ejemplares de la provincia de Imbabura (DH-DHMECN 3505 y 3537) confirman una distribución más amplia de la especie hacia su límite septentrional. Machos vocalizadores fueron registrados en el 2007 en Pahuma, 2007 en Verdecocha y 2008 en La Unión Saragoza.

Material examinado: DHMECN 1736-40, 4118, 4914, 5501, 5929, 5939, 5941, 5946, 8809, 9364. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): KU 165899-904.

#### **15. *Pristimantis floridus* (Lynch & Duellman)**

Esta especie de rana pequeña, es endémica de las estribaciones occidentales del Ecuador, fue registrada en diez localidades dentro del DMQ (8, 9, 11, 12, 19, 20, 26, 34, 36, 38), ocupando tres de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 2 200 a 2 800 m, pertenece a las formaciones vegetales de bosque siempreverde montano bajo hasta el bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999); Las localidades reportadas por Lynch & Duellman (1997) bajo los 1 800 m de elevación podrían ser erróneas. Esta especie es miembro del grupo *myersi* (Lynch & Duellman 1997 y Hedges *et al.* 2008), y se diferencia de otras especies del grupo en el DMQ por tener discos más grandes, el patrón de coloración dorsal café oscuro con tonos verdes hacia los flancos y por la presencia de tubérculos bajos en el párpado superior.

Material examinado: DHMECN 2234, 4168-70, 4249, 4935-59, 5502-09, 7228-34, 7249-56, 7305-08, 8571, 8573. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): MCZ 90320-24; USNM 239681-82.

#### **16. *Pristimantis hamiotae* (Flores)**

Es una especie endémica muy rara en las estribaciones occidentales del DMQ, reportada sólo de su localidad tipo a 1km de Nono dentro del DMQ (6). Ocupa uno de los nueve rangos altitudinales a los 2 140 m, en el límite inferior del bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Esta especie es asignada al grupo *surdus* por Lynch & Duellman (1997) y

Hedges *et al.* (2008), se diferencia de los demás miembros del grupo por tener el hocico más inclinado, pliegues dorso laterales no muy evidentes, dedos más robustos y ausencia de tubérculos en el talón y borde externo del tarso. Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): MCZ 97486; USNM 239843.

**17. *Pristimantis illotus* (Lynch & Duellman)**

Es una especie registrada en cinco localidades dentro del DMQ (21, 28, 29, 30, 34), ocupa dos de los nueve rangos altitudinales comprendidos entre los 1 200 a 2 100 m de elevación, se encuentra desde los bosques siempreverdes montanos bajos hasta el bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Es un miembro del grupo *conspicillatus* (Lynch & Duellman 1997 y Hedges *et al.* 2008) muy similar a *P. achatinus*, sin embargo se diferencian porque *P. illotus* tiene tubérculos sobre el párpado superior y el talón, la gula y el pecho moteados de café o negro.

Material examinado: DHMECN 239724, 4279, 9365-66. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): USNM 239725-26.

**18. *Pristimantis labiosus* (Lynch, Ruíz & Ardila)**

Esta especie se registró en cuatro localidades dentro del DMQ (7, 10, 27, 31), que cubren dos de los nueve rangos altitudinales comprendidos entre los 600 a 1 200 m de elevación, corresponde a la formación vegetal de bosque siempreverde piemontano según Valencia *et al.* (1999). Lynch & Duellman (1997) asignan a la especie al grupo *cerasinus*, mientras que Hedges *et al.* (2008) al grupo *rubicundus* y subgénero *Hypodiction*. Esta especie es muy similar a *P. crenunguis* en el DMQ, pero se diferencian por la presencia de un tubérculo cónico en el párpado superior en *P. labiosus*, además el primer dedo manual es igual al segundo, la textura del vientre es lisa hacia el centro y aerolada hacia los flancos y la coloración ventral es café crema.

Material examinado: DHMECN 4319-30, 4457-59, 4476-81, 4494-97, 7142-73, 9374. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): USNM 212005.

**19. *Pristimantis laticlavius* (Lynch & Burrowes)**

Esta especie fue registrada en cinco localidades dentro del DMQ (7, 10, 21, 23, 31); corresponde a cuatro de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 600 a 1 850 as formaciones vegetales de bosque siempreverde piemontano hasta los bosques de neblina montanos según Valencia *et al.* (1999). Yáñez-Muñoz *et al.* (2009) reporta erróneamente esta especie como *Pristimantis latidiscus* en el DMQ. Asignada por Lynch & Duellman (1997) al grupo *unistrigatus*. Dentro del grupo *ridens*, subgénero *Hypodiction* de acuerdo a Hedges *et al.* (2008). Es muy similar a *P. latidiscus* sin embargo se diferencia de esta especie por tener la piel del dorso lisa (tuberculada en *P. latidiscus*), los discos de los dígitos estrechos y ausencia de almohadillas nupciales en machos.

Material examinado: DHMECN 4299-4302, 4475, 7127-32, 7182-86, 7194-97, 9367-68, 9375-77.

#### **20. *Pristimantis leoni* (Lynch)**

Otra especie de tamaño pequeño endémica de las estribaciones occidentales de Colombia y Ecuador, fue registrada en ocho localidades dentro del DMQ (2, 9, 11, 14, 20, 24, 35, 39), perteneciente a dos de los nueve rangos altitudinales comprendidos entre los 3 000 a 3 600 m, se encuentra ubicado en el bosque siempreverde montano alto según Valencia *et al.* (1999). Es miembro del grupo *myersi* y se diferencia de otras especies del grupo en el DMQ por tener tubérculos cónicos sobre el párpado, dígitos estrechos y manchas en las ingles, axilas y superficies ocultas de los miembros posteriores de color rojo. Material examinado: DHMECN 2523, 4232-37, 4243-45, 6825, 6949-56, 7000, 7285-92, 7309-24, 8229-31, 8756-62, 8764-65, 8770-77. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): QCAZ 7969-71; KU 165897-98.

#### **21. *Pristimantis luteolateralis* (Lynch)**

Especie conocida sólo de las estribaciones occidentales de Ecuador, se registró en seis localidades dentro del DMQ (2, 10, 15, 22, 23, 40) en cuatro de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 1 200 a 1 900 m, pertenece al bosque siempreverde piemontano, bosque siempreverde montano bajo y al bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Perteneció al grupo de especies *unistrigatus* de acuerdo a Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008). Se diferencia de cualquier especie del grupo por tener manchas amarillas irregulares en las ingles y por la ausencia de tubérculos en los talones. Yáñez-Muñoz *et al.* (2009) confundieron a esta especie con *Pristimantis walkeri* para el DMQ.

Material examinado: DHMECN 1766-80, 2007, 2013-19, 2027-2033, 4287-88, 5810, 5890-93, 5934-35, 5950, 7133-40, 7180, 7426-36. Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 165160.

#### **22. *Pristimantis nyctophylax* (Lynch)**

Es una especie endémica de las estribaciones occidentales del Ecuador, se registró en dos localidades dentro del DMQ (23, 40), ocupa tres de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 1 140 a 2 200 m, perteneciente al bosque siempreverde piemontano y el bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Esta especie fue asignada al grupo *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008), es similar a *P. eugeniae* y *P. subsiguillatus* en el DMQ, sin embargo se diferencian fácilmente de *P. eugeniae* por presentar tubérculos en el talón y ojos, y con *P. subsiguillatus* por tener marcas negras en las ingles (barras en *P. subsiguillatus*).

Material examinado: DHMECN 4119-23, 5811, 5812.

#### **23. *Pristimantis ornatissimus* (Despax)**

Especie rara, que puede ocupar tres de los nueve rangos altitudinales entre los 600 a 1 800 m, en las formaciones vegetales de bosque siempreverde piemontano y bosque montano bajo de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Hace parte del grupo *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997), es una especie única y fácilmente diferenciable por su atractiva coloración verde o

amarillo con rayas o manchas negras a lo largo del cuerpo incluidas las extremidades e iris verdoso dorado, presencia de vomerinos odontoforos y membrana basal, tímpano 1/3 del diámetro del ojo, tubérculos ulnares ausentes. Un ejemplar registrado fotográficamente por Carlos Morochz en la Reserva el Mashpi en el 2012 confirma la presencia de esta especie en la región y es el primer registro conocido para el DMQ .

**24. *Pristimantis parvillus* (Lynch)**

Es una especie de tamaño pequeño distribuido en las estribaciones occidentales de Colombia y Ecuador, fue observada en 11 localidades dentro del DMQ (6, 9, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 34, 36, 40), ocupando cuatro de los nueve rangos altitudinales desde los 600 a 2 000 m de elevación, se encuentra desde el bosque siempreverde piemontano hasta el bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Esta especie corresponde al grupo *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997), se diferencia de las otras especie de ingles amarillas del grupo por tener manchas amarillas ovaladas en las ingles y por la ausencia de tubérculos en los talones.

Material examinado: MECN 1830-47, 3897, 4343-44, 4358, 5808-09, 5919-24, 5947, 7193, 7227, 7414, 7416-25, 9370. Material bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): QCAZ 4788.

**25. *Pristimantis phoxocephalus* (Lynch)**

Esta rara especie se encuentra distribuida desde el norte de Ecuador hasta el norte de Perú, los únicos registros en el DMQ son de dos localidades (1, 19) ubicadas en tres de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 2 100 a 3 000 m de elevación, dentro del bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Es otra especie del grupo *unistrigatus* superficialmente parecida a *P. subsiguillatus* por tener los flancos y superficies posteriores de las extremidades reticuladas de color café o negro, pero son fácilmente distinguibles por la ausencia de tubérculos en el párpado, talón y tarso en *P. phoxocephalus*.

Material bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 142063-74, 165556-60, 180247.

**26. *Pristimantis pteridophilus* (Lynch & Duellman)**

Esta especie se registró en ocho localidades dentro del DMQ (6, 9, 11, 17, 19, 26, 34, 36), en tres de los nueve rangos altitudinales entre los 2 100 a 3 000 m, corresponde al bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Yáñez-Muñoz *et al.* (2009) reportan erróneamente esta especie como *Pristimantis apiculatus* en el DMQ. Es un miembro más del grupo *unistrigatus* (Lynch & Duellman 1997 y Hedges *et al.* 2008) de las estribaciones occidentales, se diferencia de otras especies por tener el V dedo del pie muy largo y por la presencia de membrana y anillo timpánico.

Material examinado: DHMECN 4246-47, 4278, 5510, 7220-26, 7236-47, 8789-90. Material Bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): USNM 286043, 8801-02.

**27. *Pristimantis pyrrhomerus* (Lynch)**

Especie de tamaño pequeño, reportada por primera vez para la provincia de Pichincha en tres localidades dentro del DMQ (17, 25, 33). Ocupa dos de los nueve rangos altitudinales entre los 2 200 a 2 400 m, en la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Hace parte del grupo *myersi* en el DMQ y puede ser confundido con *P. leoni* por el patrón de coloración inguinal, axilar y superficies ocultas de los miembros posteriores de color rojo. Pero puede ser fácilmente diferenciada, porque *P. pyrrhomerus* tiene tubérculo alargado en el tímpano, tubérculos cónicos detrás del tímpano, coanas pequeñas y vomerinos grandes.

Material examinado: DHMECN 5944, 6804-22, 8791-94.

**28. *Pristimantis quinquagesimus* (Lynch & Trueb)**

Esta especie fue registrada en cinco localidades dentro del DMQ (8, 32, 33, 34, 38), situadas en dos de los nueve rangos altitudinales entre los 1 830 a 2 400 m de elevación, perteneciente a la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Es una especie asignada al grupo *devillei* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008), se diferencia de las otras especies por la presencia de un pliegue interocular, tubérculos cónicos en los talones y pliegues dorsolaterales.

Material examinado: DHMECN 4910-11, 7064-65. Material Bibliográfico reportado por Lynch & Duellman (1997): KU 166292-93, 167852-73, 179374-77; USNM 239846.

**29. *Pristimantis romanorum* (Yáñez-Muñoz, Meza-Ramos, Cisneros-Heredia & Reyes P.)**

Esta especie recientemente descrita es endémica de las estribaciones occidentales del Volcán Pichincha. Fue registrada en cuatro localidades dentro del DMQ (11, 17, 26, 36), restringida a dos de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 2 200 a 2 900 m de elevación, en la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Fue asignada al grupo *devillei* por Yáñez-Muñoz *et al.* (2010) y comparada con *P. vertebralis* por la presencia de membrana y anillo timpánico y la coloración del iris cobrizo; sin embargo se diferencian claramente por la presencia de pliegues finamente desarrollados, piel finamente granular y bandas diagonales oscuras sobre el labio en *P. romanorum*. Yáñez-Muñoz *et al.* (2010) describen la especie sólo con especímenes machos. Un espécimen examinado corresponde a la primera hembra de la especie, la cual exhibe claramente la presencia de cresta craneal y una LRC: 40,5 mm. DHMECN 4193-95, 4251-53, 6799-802, 8800.

**30. *Pristimantis sirnigeli* (Yáñez-Muñoz, Meza-Ramos, Cisneros-Heredia & Reyes P.)**

Es una especie pequeña recientemente descrita, registrada en siete localidades dentro del DMQ (8, 9, 11, 14, 20, 22, 35), en dos de los nueve rangos altitudinales comprendidos desde los 2 800 a 3 050 m. Habita en la formación vegetal de bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999).

Fue asignado por Yáñez-Muñoz *et al.* (2010) al grupo *myersi* y difiere de las demás especies de este grupo por tener el vientre café con manchas blancas, tubérculos cónicos en el talón, bandas cremas o café oscuras en los flancos, dedos pediales largos y dedos manuales con almohadillas ligeramente ensanchadas.

Material examinado: DHMECN 4250, 4907-08, 6803, 6948.

### **31. *Pristimantis sobetes* (Lynch)**

Especie endémica de las estribaciones occidentales de Ecuador, se restringe a uno de los nueve rangos altitudinales desde los 1 800 a 2 200 m de elevación, en siete localidades dentro del DMQ (16, 18, 22, 25, 32, 34, 40), corresponde al bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Esta especie pertenece al grupo de especies *surdus* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008). Se la diferencia de las demás especies por tener grandes tubérculos en los párpados y talones, sus ojos color rojo y por la ausencia de tímpano.

Material examinado: DHMECN 2025-26, 3896, 4271-76, 5885-87, 5895-908, 5925-28, 5931-33, 5936-37, 5949,7441-65, 8805-06. Material Bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 179389.

### **32. *Pristimantis subsigillatus* (Boulenger)**

Esta especie fue registrada en cuatro localidades dentro del DMQ (7, 10, 15, 31), dentro de dos de los nueve rangos altitudinales desde los 600 a 1 200 m de elevación; en la formación vegetal de bosque siempreverde piemontano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Es un miembro del grupo de especies *unistrigatus* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008). Se caracteriza por tener una papila en la punta del hocico, puede ser confundido con *P. nyctophylax* pero se diferencia por tener barras negras en las ingles (marcas negras en *P. nyctophylax*).

Material examinado: DHMECN 1855, 9378.

### **33. *Pristimantis surdus* (Boulenger)**

Es una especie endémica de las estribaciones occidentales del Ecuador, se registró en cuatro localidades dentro del DMQ (8, 13, 14, 34). Esta especie se restringe a uno de los nueve rangos altitudinales entre los 3 000 a 3 200 m, dentro de la formación vegetal de bosque siempreverde montano alto de acuerdo con Valencia *et al.* (1999). Asignado al grupo *surdus* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008), es una especie muy similar a *P. duellmani* pero se diferencian por tener la textura de la piel del dorso lisa con manchas en las superficies posteriores de los muslos y por la ausencia de pliegues dorsolaterales.

Material examinado: DHMECN 6824, 4902-06. Material Bibliográfico examinado por Lynch y Duellman (1997): QCAZ 585, 774.

### **34. *Pristimantis tenebrionis* (Lynch y Miyata)**

Esta especie fue registrada en una localidad dentro del DMQ (10), a los 1 200 m de elevación; representando una ampliación de su distribución altitudinal y

correspondiendo al primer registro en la provincia de Pichincha. La localidad de registro corresponde al bosque siempreverde piemontano según Valencia *et al.* (1999). Lynch & Duellman asignan esta especie al grupo *cerasinus*, posteriormente Hedges *et al.* (2008) lo ubican en el grupo *rubicundus* y subgénero *Hypodiction*. *P. tenebrionis* es muy similar a *P. labiosus* sin embargo tiene el V dedo del pie largo, discos de los dígitos anchos y carece de rebordes cutáneos.

Material examinado: DHMECN 7181.

### **35. *Pristimantis unistrigatus* (Güenther)**

Especie ampliamente distribuida en las estribaciones occidentales del sur de Colombia y norte de Ecuador, se registró en ocho localidades dentro del DMQ (4, 6, 11, 12, 19, 20, 26, 37). Fue registrada en dos de los nueve rangos altitudinales entre los 2 500 a 3 000 m, ocupando el bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Pertenece al grupo *unistrigatus* de acuerdo a Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008). Se diferencia de todas las especies del grupo por su coloración dorsal café claro con marcas oscuras en el dorso, su vientre es homogéneamente crema y se encuentra asociada a áreas abiertas.

Material examinado: DHMECN 4242, 4282-86, 7261-63, 7296-304, 8568, 8570.

Material Bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): KU 165591-92, 177518-20, 218088-89.

### **36. *Pristimantis verecundus* (Lynch & Burrowes)**

Es una rana de tamaño pequeño, fue registrada en seis localidades dentro del DMQ (15, 18, 22, 25, 34, 40). Ocupa dos de los nueve rangos altitudinales entre los 1 400 a 2 200 m de elevación, desde el bosque siempreverde montano bajo hasta las partes bajas del bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Pertenece al grupo de especies *unistrigatus* de acuerdo a Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008). Se diferencia de las demás especies por la presencia de tubérculos en el párpado superior y talones, con un patrón de coloración verde con barras oscuras en los flancos e ingles rojas.

Material examinado: DHMECN 1927, 1928, 2023, 5918, 5945, 7399-413, 7415, 7437-39.

### **37. *Pristimantis vertebralis* (Boulenger)**

Especie registrada en 12 localidades dentro del DMQ (6, 8, 9, 11, 12, 14, 20, 24, 26, 32, 34, 36), ocupa uno de los nueve rangos altitudinales desde los 3 000 a 3 400 m de elevación, en los bosque siempreverdes montano alto según Valencia *et al.* (1999). Esta especie pertenece al grupo de especies *devillei* por Lynch & Duellman (1997) y Hedges *et al.* (2008), *P. vertebralis* es muy similar a *P. truebae* sin embargo esta especie se caracteriza por tener un prominente anillo timpánico y las superficies digitales de los discos pigmentados de color negro.

Material examinado: DHMECN 4240-41, 4880-88, 5511, 6823,6957, 6959-77, 6979-96, 6998-7023, 7211,7235, 7347-64, 8228, 8569, 8572. Material Bibliográfico

reportado por Lynch & Duellman (1997): KU 179216; MCZ 90145; QCAZ 7966-67.

**38. *Pristimantis w-nigrum* (Boettger)**

Es otra especie ampliamente distribuida latitudinal y altitudinalmente en las estribaciones occidentales de Colombia, Ecuador y Perú, ocupa tres de los nueve rangos altitudinales estudiados entre los 1 800 a 2 800 m de elevación. Fue la especie más frecuente registrada en 20 localidades dentro del DMQ (1, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 32, 34, 36, 38) correspondientes a los bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Es asignada al grupo *conspicillatus* por Lynch & Duellman (1997) y posteriormente Hedges *et al.* (2008) lo ubican en el grupo *rubicundus* y subgénero *Hypodiction*. Esta especie es fácil de identificar por la presencia de manchas o barras de color negro en los flancos, las ingles y superficies ocultas de las extremidades posteriores, la ausencia de pliegues dorsolaterales y de pliegue tarsal, prominentes tubérculos cónicos en el talón y membranas interdigitales permiten distinguirla de las demás especies.

Material examinado: DHMECN 355, 1448-58, 3898, 2212-13, 4171-75, 4266, 4280, 4913, 5496-98, 5894, 7217-19, 7257-60, 7293, 8784-88, 8803, 8822, 9371-73. Material Bibliográfico examinado por Lynch & Duellman (1997): CAS-SU 10351-52; EPN 1379; KU 141836-50, 165728-32, 165740-82, 166287-88, 177565-66, 202587-91, 218123-24; MCZ 88417-18, 90232-75, 98182-83; QCAZ 3227, 7880-81; USNFM 239845.

**39. *Pristimantis yumbo* (Yáñez-Muñoz, Meza-Ramos, Cisneros-Heredia & Reyes P.)**

Es una especie de rana descrita recientemente endémica de las estribaciones occidentales del DMQ. Se encuentra en dos de los nueve rangos altitudinales desde los 2 400 a 2 900 m de elevación. Las cuatro localidades dentro del DMQ (8, 11, 14, 26) donde se registró la especie, corresponden al bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Es una especie asignada al grupo *unistrigatus* por Yáñez-Muñoz *et al.* (2010). *P. yumbo* se diferencia de las demás especies por su patrón de coloración dorsal, y por poseer tubérculos cónicos en el talón, tarso y ojo, además de rebordes cutáneos en los dedos.

Material examinado: DHMECN 4124-28, 4889-4900, 4991, 5278, 5940, 7294-95.

**40. *Pristimantis cf. siopelus***

Un ejemplar examinado (QCAZ 24818) podría confirmar la idea de Lynch & Duellman (1997) sobre la distribución de *P. siopelus* Lynch y Burrowes (1990) en Ecuador, de la cual se presume se encontraría presente por lo menos en la provincia del Carchi. Aunque el material examinado es muy similar en sus características morfológicas a *P. siopelus* no hemos podido examinar el material tipo de esta especie para confirmar la identificación taxonómica de este espécimen. La única localidad registrada en el DMQ (8) corresponde a uno de los nueve rangos altitudinales estudiados a los 2600 m en el bosque de neblina montano de acuerdo con Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: QCAZ 24818.

**41. *Pristimantis cf. sulculus***

Corresponde a un espécimen colectado en la localidad 33 dentro del DMQ, el cual podría ser asignado bajo la identidad de *Pristimantis sulculus* Lynch y Burrowes (1990). Sin embargo requiere de iguales consideraciones que *P. cf. Siopelus*. Este espécimen fue registrado en uno de los nueve rangos de elevación establecidos entre los 2 375 m en la formación vegetal de bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: DHMECN 7066.

**42. *Pristimantis sp. A***

Es una especie morfológicamente nueva relacionada al grupo *devillei* (Hedges *et al.* 2008), se caracteriza por la ausencia de membrana y anillo timpánico, rostro redondeado en vista dorsal y de perfil, vomerinos odontóforos redondeados y por no presentar almohadillas nupciales, todas estas características lo diferencian de otros miembros del grupo en el DMQ. A través de datos moleculares (Ron en prep.) se ha inferido que esta especie se relaciona filogenéticamente con *Pristimantis devillei* de los Andes orientales de Ecuador. Es una especie restringida en el DMQ para dos localidades (35, 39) presentes en dos de los nueve rangos altitudinales entre los 3 200 a 3 700 m, en la formación de bosque siempreverde montano alto según Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: DHMECN 4202-31, 7271-84, 8755, 8763, 8766-69, 8778-82.

**43. *Pristimantis sp. B***

Es una especie no descrita asignada al grupo *myersi* por sus características morfológicas. Se diferencia de otras especies del grupo por presentar membrana y anillo timpánico grande y su coloración dorsal predominantemente verde. Futuros análisis moleculares permitirán determinar su estatus taxonómico e inferir en sus relaciones filogenéticas. Es reportada en dos de los nueve rangos altitudinales entre los 3 200 a 3 414 m, en una localidad dentro del DMQ (14) que corresponde a la formación vegetal de bosque siempreverde montano alto según Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: DHMECN 6978,6997.

**44. *Pristimantis sp. C***

Es una especie potencialmente nueva asignada al grupo *unistrigatus*, se caracteriza por tener la piel del dorso lisa aerolada hacia los flancos, tubérculos pequeños en el talón, el V dedo del pie más largo que el III. Se localiza en uno de los nueve rangos altitudinales desde los 1 960 hasta los 2 200m, en el bosque de neblina montano según Valencia *et al.* (1999). Se registró en una localidad dentro del DMQ (16).

Material examinado: DHMECN 8808.

**45. *Pristimantis sp. D***

Es una especie potencialmente nueva asignada al grupo *devillei*, es muy similar a *P. vertebralis* pero se caracteriza por tener la coloración de las ingles rojas. Fue registrada en una localidad (14) en las estribaciones occidentales del DMQ entre los 3 200 a 3 400 m de elevación, en el bosque siempreverde montano alto según Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: DHMECN 6947.

**46. *Pristimantis* sp. E**

Es una especie nueva asignada al grupo *unistrigatus* muy similar a *P. ornatissimus*, presenta una coloración verde con marcas negras y fue registrada en una localidad (12) en las estribaciones occidentales del DMQ. Ocupa uno de los nueve rangos altitudinales entre los 3 300 m de elevación en el bosque siempreverde montano alto según Valencia *et al.* (1999).

Material examinado: DHMECN 8574.

**47. *Pristimantis* sp. F**

Es una especie candidata nueva también asignada al grupo *unistrigatus*, es muy similar a *P. subsigillatus* pero se diferencia por tener el hocico fuertemente redondeado. Fue registrada en las estribaciones occidentales del DMQ, en uno de los nueve rangos altitudinales entre los 1 600 a los 1 800 m en el bosque siempreverde montano bajo según Valencia *et al.* (1999); se registró en una localidad dentro del DMQ (23).

Material examinado: DHMECN 4341, 4342.

**48. *Pristimantis* sp. G**

Es una especie taxonómicamente no definida pero fue asociada al grupo de especies *frater*, es una especie muy similar a *P. esmeraldas* pero se diferencia por no tener las terminaciones de los dedos con papilas alargadas, sólo se dispone de un ejemplar por lo tanto no se puede hacer un análisis más detallado de la identidad de la especie; fue registrada en las estribaciones occidentales del DMQ en un rango altitudinal de 700 a 1 000 m en la formación vegetal de bosque piemontano según Valencia *et al.* (1999); se reporta en una localidades dentro del DMQ (7).

Material examinado: DHMECN 4482.

## AGRADECIMIENTOS

Las expediciones de campo de esta investigación formaron parte de los proyectos “Monitoreo Biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales protegidas y bosques protectores del DMQ” y “Caracterización ecosistémica de los bosques y vegetación protectora del DMQ”, financiado por el Fondo Ambiental del Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y ejecutado por el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Santiago R. Ron (QCAZ), Marco Altamirano y Manuel Morales (MECN) por el acceso a la colecciones bajo su cargo. Diego F. Cisneros-Heredia y Jorge H. Valencia por compartir sus valiosos comentarios sobre algunas especies del DMQ. A los investigadores y ayudantes de campo de la División de Herpetología del

MECN Mauricio G. Herrera-Madrid, Paúl A. Meza-Ramos, Luis A. Oyagata, Cristian Paucar, María B. Pérez, Salomón M. Ramírez y Miguel A. Urgilés por su valiosa ayuda en las salidas de campo y en la obtención de información durante todas las fases del proyecto. María José Granda por su ayuda en la fase de laboratorio con la medición y organización del material fotográfico. Manuel Morales Mite Curador de la División de Herpetología por sus valiosos comentarios y ayuda en la traducción del resumen al idioma inglés. La revisión de MYM en la colección de anfibios del QCAZ contó con el apoyo y financiamiento del proyecto: “*Inventario y caracterización genética y morfológica del los Anfibios, reptiles y Aves de los Andes de Ecuador*” financiado por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENESCYT PIC-08-470). MYM agradece a Santiago R. Ron por su continuo apoyo y estímulo en su estudio de los anfibios ecuatorianos. Al Ministerio del Ambiente de Ecuador por otorgar el permiso de investigación 001-2007-IC-FLO-FAU-DRFP-MA. Gracias a nuestros hijos Mauro y Joaquín Yáñez C. y Alejandra Figueroa Bejarano ya que son el regalo más grande que la naturaleza nos ofrece.

## REFERENCIAS

- Hedges, S.B.; W.E. Duellman. & M.P. Heinicke. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa* 1737: 1-182.
- Lynch, J. D. & W. E. Duellman. 1997. Frogs of Genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematic, Ecology and Biogeography. *The University of Kansas Natural History Museum, Special Publications* 23: 1-236.
- MECN - SA (DMQ). 2010. *Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socioambiental*. Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN). Imprenta Nuevo Arte. Quito-Ecuador.
- Rapoport, E. H. 1982. *Areography: Geographical Strategies of Species*. New York: Pergamon press.
- Ron, S. R., Coloma, L. A, Guayasamin, J. M. & Yanez-Muñoz, M. H. 2012. *AmphibiaWebEcuador. Version 2012.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>>, acceso 13 de Junio, 2012.
- Valencia R., C. Cerón, W. Palacios & R. Sierra. 1999. Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed). 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BRIF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Yáñez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos, D. F. Cisneros-Heredia & J. P. Reyes-Puig. 2010. Descripción de tres nuevas especies de ranas del género *Pristimantis* (Anura: Terrarana: Craugastoridae) de los bosque

nublados del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingeniera.- 2 (3):B16-B27.*

**Yáñez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos, S. M. Ramírez, J. P. Reyes-Puig & L. Oyagata C.** 2009. Anfibios y Reptiles del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Pp: 9- 41 en: DHMECN 2009. *Guía de Pequeños Vertebrados del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).* Publicación Miscelánea N° 5. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN) – Fondo Ambiental del MDMQ. Imprenta Nuevo Arte. Quito – Ecuador.

**ANEXO I**

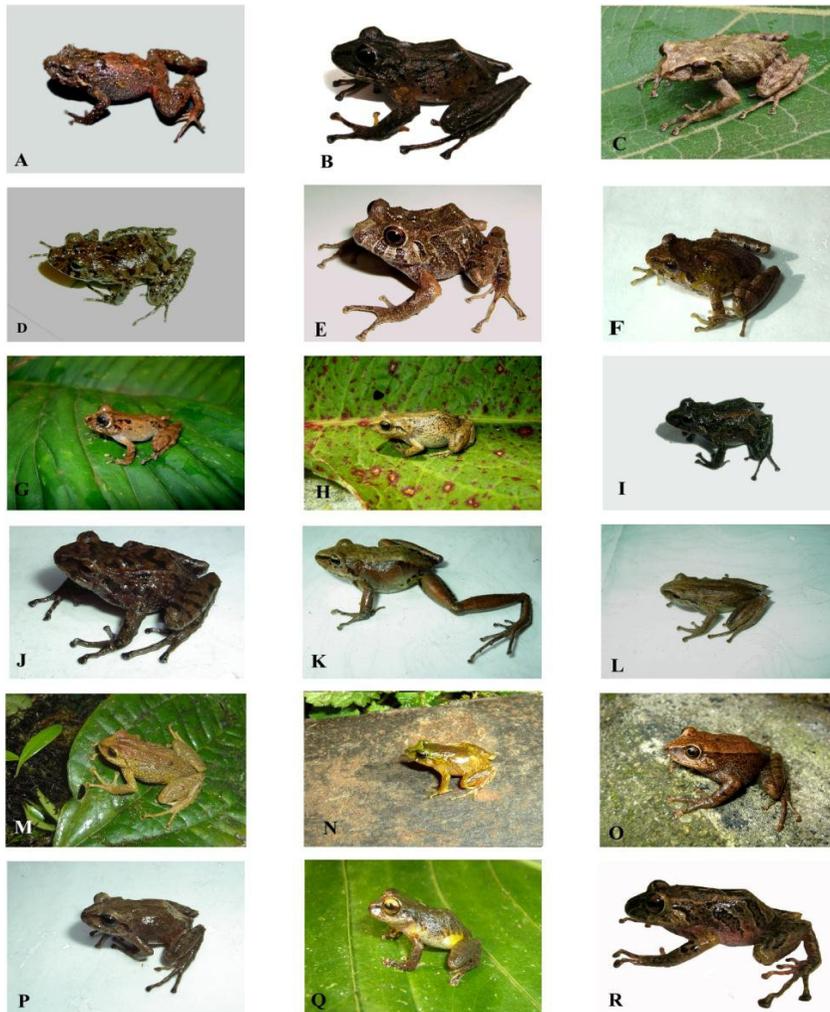
Localidades examinadas en el DMQ basadas en las formaciones vegetales de Sierra et al (1999): Bosque siempreverde pie montano (B.s.p.m); Bosque siempre montano bajo (B.s.m.b); Bosque de neblina montano (B. n. m); Bosque siempreverde montano alto (B.s.m.a); Páramo herbáceo (P.h).

LOCALIDADES	COORDENADAS	ALTURA	FORMACION VEGETAL
1. Alrededores de Chiriboga	0739803; 9973536	2120	B.n.m.
2. Alrededores de Lloa	0768994; 9983406	2800	B.n.m.
3. Alrededores de Nanegalito	0761406; 0008652	1600	B.s.m.b
4. Alrededores de Nono	0775965; 9995980	2530	B.n.m.
5. Alrededores de San Juan	0758701; 9963487	2410	B.n.m.
6. Alrededores de Tandayapa	0761570; 0001844	1830	B.n.m.
7. Bosque El Chalpi-Saguangal	0740571; 0023782	778-1000	B.s.p.m
8. Bosque La Victoria	0753454; 9976880	2249-2404	B.n.m.
9. Bosque Protector Cambugán	0774700; 0001696	1403 -3200	B.s.m.b, B.n.m y B.s.m.a
10. Bosque Protector Mashpi	0736988; 0018143	800-1200	B.s.p.m
11. Bosque Protector Verdecocha	0766679; 9989630	2400-3200	B.n.m, B.s.m.a
12. Cercano estacion Chiquilpe OCP	0766638; 9996763	3316	B.s.m.a
13. Chiriboga	0748576; 9974743	1910	B.n.m.
14. Cordillera del Saloya	0757940; 9966038	2751-3414	B.n.m.
15. Curipugio	0758638; 0014504	1100-1800	B.s.p.m, B.s.m.b
16. El Golán	0770153; 0012780	2200-2404	B.n.m.
17. El Porvenir	0769139; 0010385	1960-2203	B.n.m.
18. Estación Experimental "La Favorita"	0748761; 9974743	1800	B.n.m.
19. Hacienda La Merced de Nono	0774368; 9996144	2997	B.n.m.
20. Hostería Hacienda Las Palmas-Río Blanco	7761466; 9975703	2400-3202	B.n.m, B.s.m.a
21. La Titania	0751250; 0004197	1700-1850	B.s.m.b, B.n.m.
22. La Unión-Río Cinto	0753580; 9980738	1762-2000	B.s.m.b, B.n.m.
23. Las Tolas	0746575; 0005117	1200-1600	B.s.p.m, B.s.m.b
24. Lloa	0761705; 9973324	1960	B.n.m
25. Lloa Mindo- San Carlos	0749946; 9985741	1390-2200	B.s.m.b, B.n.m
26. Lomas de Guatung Pungo - R. Maquipucuna	0769456; 0006695	2600-2800	B.n.m
27. Nanegal	0758599; 0015917	1800	B.n.m
28. Nanegalito	0758167; 0007375	1600	B.s.m.b
29. Pachijal	0727048; 0016744	1200	B.s.p.m
30. Pacto	0749319; 0015855	1350	B.s.m.b
31. Playa del Pachijal	0731691; 0009324	600-900	B.s.p.m
32. Quebrada Zapadores	0754143; 9972345	2010	B.n.m
33. Reserva Bellavista	0757181; 9998528	2375	B.n.m
34. Reserva Biológica Tamboquinde-Tandayapa	0757739; 0000602	1400-2100	B.s.m.b, B.n.m
35. Reserva Biológica Yanacocha	0768809; 9988506	3200-3700	B.s.m.a, P.h
36. Reserva Orquideológica Pahuma	0763566; 0003050	1900-2700	B.n.m
37. San Juan	0768992; 9968655	3400	P.h
38. Tandayapa	0761570; 0001844	1830	B.n.m
39. Valle del Toaza	0076456; 9977750	3200-3500	B.s.m.a, P.h
40. Zaragoza-Río Cinto	0749946; 9985741	1390-2200	B.s.m.b, B.n.m

ANEXO II.  
Láminas de especies



**Lámina I.** (A) *Pristimantis achatinus* DHMECN 4307, hembra, LRC: 43.58 mm; (B) *Pristimantis appendiculatus* DHMECN 4912, hembra, LRC: 35.4 mm; (C) *Pristimantis calcarulatus* DHMECN 4178, macho, LRC: 21.23 mm; (D) *Pristimantis colomai* DHMECN 3284 (provincia Esmeraldas), macho, LRC: 17.86 mm; (E) *Pristimantis crenunguis* DHMECN 4345, hembra, LRC: 63.1 mm; (F) *Pristimantis crucifer* DHMECN 5915, hembra, LRC: 26.8 mm; (G) *Pristimantis curtipes* espécimen no colectado; (H) *Pristimantis eremitus* DHMECN 5910, hembra, LRC: 27.5 mm; (I) *Pristimantis eugeniae* DHMECN 4914, hembra, LRC: 33.1 mm; (J) *Pristimantis floridus* DHMECN 4935, hembra, LRC: 22.1 mm; (K) *Pristimantis illotus* DHMECN 9365, hembra, LRC: 40.6 mm; (L) *Pristimantis labiosus* DHMECN 7142, hembra, LRC: 33 mm; (M) *Pristimantis laticlavus* DHMECN 7127, macho, LRC: 21.76 mm; (N) *Pristimantis leoni* DHMECN 7286, hembra, LRC: 19.2 mm; (O) *Pristimantis luteolateralis* DHMECN 7426, hembra, LRC: 20.04 mm; (P) *Pristimantis nyctophylax* DHMECN 4119, hembra, LRC: 18.88 mm; (Q) *Pristimantis parvillus* DHMECN 4307, hembra, LRC: 21.4 mm; (R) *Pristimantis pteridophilus* DHMECN 4307, hembra, LRC: 21.05 mm.



**Lámina 2.** (A) *Pristimantis pyrroherus* DHMECN 6804, hembra, LRC: 19 mm; (B) *Pristimantis quinquagesimus* DHMECN 7064, hembra, LRC: 35.2 mm; (C) *Pristimantis romanorum* DHMECN 8800, hembra, LRC: 40.05 mm; (D) *Pristimantis sirnigeli* DHMECN 4250, hembra, LRC: 19.07 mm; (E) *Pristimantis sobetes* DHMECN 3497, hembra, LRC: 33.3 mm; (F) *Pristimantis surdus* DHMECN 6824, macho, LRC: 26.87 mm; (G) *Pristimantis tenebrionis* DHMECN 7181, hembra, LRC: 27.9 mm; (H) *Pristimantis unistrigatus* DHMECN 7296, macho, LRC: 22.94.58 mm; (I) *Pristimantis verecundus* DHMECN 5918, hembra, LRC: 22.2 mm; (J) *Pristimantis vertebralis* DHMECN 6823, hembra, LRC: 28.9 mm; (K) *Pristimantis w-nigrum* DHMECN 4913, macho, LRC: 32.22 mm; (L) *Pristimantis yumbo*, paratipo DHMECN 4894, hembra, LRC: 22.9 mm; (M); *Pristimantis* sp.A, DHMECN 8768, hembra, LRC: 35.6 mm; (N) *Pristimantis* sp.B, DHMECN 6978, macho, LCR:15 mm ;(O) *Pristimantis* sp.C, DHMECN 8808 , hembra, LRC: 45,8 mm; (P) *Pristimantis* sp.D, DHMECN 6947, macho LRD: 26.2 mm; (Q) *Pristimantis* sp.F, DHMECN 4341, macho, LRC: 27,3 mm;(R) *Pristimantis* cf. *siopelus* DHMECN 7066, macho, LRC: 29.8 mm.

## New ant (Hymenoptera: Formicidae) records for Ecuador deposited at the Carl Rettenmeyer ant collection in the QCAZ Museum

Fernanda Salazar<sup>1</sup> & David A. Donoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Zoología QCAZ, Sección Invertebrados, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de Octubre 1276 y Roca, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto s/n, CP 11-01-608, Loja, Ecuador. E-mail: david.donosov@gmail.com

---

### ABSTRACT

Here we report 3,221 ant specimens from >150 ant species, deposited in the Carl Rettenmeyer ant collection, in the QCAZ Museum, Entomology section, of the Pontifical Catholic University of Ecuador. This material was originally collected at Limoncocha (currently Sucumbios Province, Ecuador), between 1968–1973, by Dr. Carl Rettenmeyer and collaborators. Twenty eight ant species in this list are reported for Ecuador for the first time. Given the size and age of this collection, it constitutes the biggest and oldest ant collection for any Ecuadorian locality inside the country.

**Keywords.**- Limoncocha, Yasuni, *Solenosis geminata*, army ants, new records.

### RESUMEN

Reportamos el depósito de 3 221 especímenes de hormigas, correspondientes a >150 especies de hormigas, en la colección Carl Rettenmeyer del Museo QCAZ, Sección Entomología, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Este material fue originalmente colectado en la localidad de Limoncocha (actualmente Provincia de Sucumbios, Ecuador), entre los años 1968–1973, por el Dr. Carl Rettenmeyer y sus colaboradores. Veintiocho especies de hormigas en esta lista son reportadas para el Ecuador por primera vez. Dado el tamaño y la edad de la colección, ésta constituye la más grande y antigua colección de hormigas para una localidad ecuatoriana, actualmente depositada en el País.

**Palabras Clave.**- Limoncocha, Yasuni, *Solenosis geminata*, hormigas legionarias, nuevos registros.

## INTRODUCTION

In 2005, Dr. Carl W. Rettenmeyer deposited a large ant collection in the laboratory reference collection of Dr. Michael Kaspari, in the state Oklahoma, USA. Most of this material correspond to ants captured as prey of different army ant species (Subfamily Ecitoninae) during Rettenmeyer's field trips to Ecuador, and constitute the reference material for publications (Chadab & Rettenmeyer, 1977), and taxonomic revisions of several ant species in genera such as *Odontomachus* (Brown, 1976), *Rogeria* (Kugler, 1994), *Camponotus* (*Dendromyrmex*) (Fernandez, 2002), *Ochetomyrmex* and *Tranopelta* (Fernandez, 2003), *Carebara* (Fernandez, 2004), *Monomorium* (Fernandez, 2007), and *Leptogenys* (Lattke, 2011). Here we present the results of efforts done to catalogue and document many of these specimens deposited the QCAZ Museum, Entomology section, Pontifical Catholic University of Ecuador (PUCE). This effort adds to current work done by the authors (Donoso *et al.*, 2006, Donoso, 2012) to document Ecuadorian ant fauna.

## METHODS

Most of Rettenmeyer's collection in Ecuador, some 3,221 ant specimens from >150 ant species, was collected in Limoncocha (currently Sucumbios Province, Ecuador, 00°24'LS, 76°36' LW) since 1968 to 1973. The material deposited at the QCAZ museum is part of a bigger set of specimens, with additional vouchers deposited at the MELO Museum at Universidad Técnica Particular de Loja, the MEKOU collection at the University of Oklahoma, and the MCZ Museum at Harvard University. The main source of identification for these specimens comes from original labels. Dr. William Brown, Carl W. Rettenmeyer, R. Chabad and P. Kazan, among others, identified these specimens; but, when appropriate, identifications were confirmed or provided by DAD. We have provided to all specimens in the collection with a "QCAZI" number [final "I" for Invertebrate]. In this work the *en dash* symbol "-" is used when a continuous set of QCAZI numbers is given to a specimen series, e.g. the specimens under the "*Acromyrmex* spp." label are six, from QCAZI 100585 to QCAZI 100590.

## RESULTS AND DISCUSSION

### *Acromyrmex coronatus* (Fabricius 1804)

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2010 (Orellana)

Ecological information: Prey of *Eciton lucanoides*

Name on label: *Acromyrmex coronatus*

**QCAZI Numbers:** 50103.

### *Acromyrmex* spp.

Name on label: *Acromyrmex* sp.

**QCAZI Numbers:** 100585-90.

***Acropyga goeldii* Forel 1893a**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Acropyga goeldii*

**QCAZI Numbers:** 50803, 50807-8, 50846, 50850, 50890, 50932, 50937.

***Acropyga guianensis* Weber 1944**

Record for Ecuador: Reported previously by LaPolla 2004 (Manabí and Napo Provinces) and Ryder *et al.* 2010 (Orellana)

Name on label: *Lasius* sp.1

**QCAZI Numbers:** 50847, 50849, 50889, 50894.

***Acropyga* spp.**

Name on label: *Acropyga* sp.

**QCAZI Numbers:** 50805-6, 50809, 50852, 50893, 50895, 50933, 50936, 50938-9.

***Allomerus decemarticulatus* Mayr 1878**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Allomerus decemarticulatus*

**QCAZI Numbers:** 100969-72.

***Allomerus octoarticulatus* Mayr 1878**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Allomerus octoarticulatus*

**QCAZI Numbers:** 50043.

***Anochetus bispinosus* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2010 (Orellana)

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Anochetus bispinosus*

**QCAZI Numbers:** 51544-5.

***Apterostigma epinotale* Weber 1937**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Apterostigma epinotale*

**QCAZI Numbers:** 51555.

***Apterostigma mayri* Forel 1893b**

Record for Ecuador: First record for Ecuador by Kaspari *et al.* 2000 (Orellana)

Name on label: *Apterostigma* cf. *mayri*

**QCAZI Numbers:** 51381-3, 51409, 51512, 51636.

***Apterostigma urichii* Forel 1893b**

Record for Ecuador: First record for Ecuador by Kaspari *et al.* 2000 (Orellana)

Name on label: *Apterostigma* cf. *urichi*

**QCAZI Numbers:** 51553.

***Apterostigma* spp.**

Name on label: *Apterostigma* sp.

**QCAZI Numbers:** 50025, 51295-6, 51338-40, 51380, 51408, 51423, 51425-6, 51466-9, 51487, 51491, 51493, 51509, 51537, 51552, 51554, 51593, 51598, 51637-9, 51679, 51681-2, 51684, 51724, 51769, 51793-4, 51796.

***Atta cephalotes* (Linnaeus 1758)**

Record for Ecuador: Recorded for Ecuador by Forel 1921 ("Environs de Quito")

Name on label: *Atta*

**QCAZI Numbers:** 52082-6.

***Azteca alfari* Emery 1893**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Azteca alfari*

**QCAZI Numbers:** 51486, 51678.

***Azteca trigona* Emery 1893**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Azteca trigona*

**QCAZI Numbers:** 51407.

***Azteca velox nigriventris* Forel 1899**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Azteca velox nigriventris*

**QCAZI Numbers:** 51754.

***Azteca* spp.**

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Eciton hamatum*

Name on labels: *Azteca* spp.

**QCAZI Numbers:** 100370-399, 51323, 51363-4, 51366, 51406, 51495, 51506, 51508, 51623-4, 51635, 51664-5, 51756, 51798.

***Basiceros alopeciosum* (Brown and Kempf 1960)**

Record for Ecuador: Brown and Kempf 1960 described this species from Trinidad and Tobago. Brandão 1991 reported this species in his catalogue, but no info is further given. Fernandez and Sendoya (2003) reported it for Trinidad and Tobago and Ecuador.

Name on label: *Eurhopalothrix* nr. *alopeciosa*

**QCAZI Numbers:** 51419, 51720

***Brachymyrmex* spp.**

Name on label: *Brachymyrmex* spp.

**QCAZI Numbers:** 50179, 50187-91, 50196, 50207-9, 50211, 50213, 50215-20, 50222, 50224-5, 50227-30, 50233-35, 50238-58.

***Camponotus ager* (Smith 1858)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Camponotus agra*

**QCAZI Numbers:** 51473, 51519, 51601, 51653, 5165

***Camponotus atriceps* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2007 (Orellana).

Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Eciton hamatum*

Name on label: *Camponotus abdominalis*

**QCAZI Numbers:** 50350–407

***Camponotus cacicus* Emery 1903**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2007 (Orellana).

Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Camponotus cacicus*

**QCAZI Number:** 51661

***Camponotus chartifex* (Smith 1860)**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Dendromyrmex chartifex*

**QCAZI Numbers:** 101034–39, 50528–9, 52024–31, 52039–40, 52064–66, 52092–96

***Camponotus femoratus* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: First record for Ecuador in Forel 1921 (“Environs de Quito”). Reported by Ryder *et al.* 2007 (Orellana). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton burchelli* and *Eciton rapax*

Name on label: *Camponotus femoratus*

**QCAZI Numbers:** 49915, 49917, 49924, 49929, 49944, 49979, 51314–19, 51324, 51327, 51334, 51357–59, 51361–2, 51373–4, 51400–5, 51410, 51413, 51420, 51443–48, 51457, 51460, 51464, 51529–34, 51572, 51574, 51577, 51586, 51589, 51616–18, 51630, 51662, 51672–74, 51702, 51707, 51716, 51766, 51789, 51803

***Camponotus nidulans* (Smith 1860)**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Fernandez 2002 (using Rettenmeyer’s material). Ryder *et al.* 2007 (Orellana). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Dendromyrmex nidulans*

**QCAZI Numbers:** 52022–3

***Camponotus novogranadensis* Mayr 1870a**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2010 (Orellana). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Camponotus novogranadensis*

**QCAZI Numbers:** 100140–1

***Camponotus rapax* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Ryder *et al.* 2010 (Orellana)

Name on label: *Camponotus rapax*

**QCAZI Numbers:** 49914, 49965, 50008, 50014, 50440, 50444, 50447-8, 50459, 50461, 50463

***Camponotus renggeri* Emery 1894b**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Camponotus renggeri*

**QCAZI Numbers:** 49918, 49930, 49939, 49948, 49964, 51328-31, 51371, 51500, 51503, 51543, 51546, 51588, 51708-10, 51721, 51790

***Camponotus sericeiventris* (Guérin-Méneville 1838)**

Record for Ecuador: First report for Ecuador by Donoso & Ramon 2009 (Santo Domingo de los Tsáchilas).

Ecological information: Prey of *Eciton burchelli*

Name on label: *Camponotus sericeiventris*

**QCAZI Numbers:** 51501, 51576, 51660, 51663, 51701, 51703-6, 51788, 51792, 51801, 51804

***Camponotus sexguttatus* (Fabricius 1793)**

Record for Ecuador: First record for Ecuador in Forel 1921 ("Environs de Quito"). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum* and *Eciton rapax*

Name on label: *Camponotus sexguttatus*

**QCAZI Numbers:** 100134-9, 100400-49

***Camponotus silvicola* Forel 1902**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Camponotus silvicola*

**QCAZI Numbers:** 51032, 51161, 51645, 51652, 51831, 51833, 51840, 51868, 51872, 51876-8, 51882, 51926

***Camponotus wheeleri* Mann 1916**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Camponotus wheeleri*

**QCAZI Numbers:** 49916, 49931, 49934, 49938

***Camponotus* spp.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*, *Eciton rapax*, and *Eciton burchelli*

Name on label: *Camponotus* spp., *Dendromyrmex* spp., *Myrmobrachys* spp.,

**QCAZI Numbers:** 100300-33, 100486-504, 100512-41, 100556-84, 101043-102, 50408-30, 50445, 50464-73, 51372, 51502, 51573, 51575, 51587, 51615, 51620, 51658-9, 51746, 101040-2, 52032-8, 52041-63, 52067-81, 100997-1033.

***Carebara* spp.**

Record for Ecuador: Based in part on Rettenmeyer's collections, Fernandez 2004 described two *Carebara* species (*C. angulata* and *C. globularia*). It is likely that these two species are represented in material at QCAZI.

Name on label: *Carebara* sp1, *Carebara* sp2.

**QCAZI Numbers:** 100542-55, 100597-608

***Cephalotes atratus* (Linnaeus 1758)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Cephalotes atratus*

**QCAZI Numbers:** 49845-66

***Cephalotes depressus* (Klug 1824)**

Record for Ecuador: de Andrade and Baroni Urbani 1999 (using Rettenmeyer's material).

Name on label: *Cephalotes depressus*

**QCAZI Numbers:** 49867-74

***Cephalotes opacus* Santschi 1920**

Record for Ecuador: de Andrade and Baroni Urbani 1999 (using Rettenmeyer material). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Cephalotes opacus*

**QCAZI Numbers:** 49875-80

***Cephalotes spinosus* (Mayr 1862)**

Record for Ecuador: de Andrade and Baroni Urbani 1999 (using Rettenmeyer material). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Cephalotes spinosus*

**QCAZI Numbers:** 49881-91

***Cephalotes umbraculatus* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Zacryptocerus umbraculatus*

**QCAZI Numbers:** 49892-93

***Cerapachys neotropicus* Weber 1939**

Record for Ecuador: Brandão 1991

Name on label: *Cerapachys neotropicus*

**QCAZI Numbers:** 101103

***Crematogaster acuta* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Crematogaster acuta*

**QCAZI Numbers:** 100071-79, 49919, 49922, 49977, 49988

***Crematogaster brasiliensis* Mayr 1878**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Crematogaster brasiliensis*

**QCAZI Numbers:** 100099–109, 49920, 49960, 49967–8

***Crematogaster crinosa* Mayr 1862**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Crematogaster brevispinosa*

**QCAZI Numbers:** 100089–92

***Crematogaster curvispinosa* Mayr 1862**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton burchelli*

Name on label: *Crematogaster curvispinosa*

**QCAZI Numbers:** 100093

***Crematogaster egregior* Forel 1912**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Attached to leg of *Eciton hamatum*

Name on label: *Crematogaster egregior*

**QCAZI Numbers:** 100094–98

***Crematogaster erecta* Mayr 1866**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Crematogaster erecta*

**QCAZI Numbers:** 100110–12

***Crematogaster limata* Smith 1858**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Crematogaster limata*

**QCAZI Numbers:** 100142–94, 100964–66, 49932–3, 49936, 49940, 49945, 49947, 50005, 50020, 50026, 50168, 50173–8, 50180–6, 50192–206, 50210, 50212, 50214

***Crematogaster longispina* Emery 1890a**

Record for Ecuador: Forel 1921

Name on label: *Crematogaster longispina*

**QCAZI Numbers:** 100080–88

***Crematogaster stollii* Forel 1885**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Crematogaster stollii*

**QCAZI Numbers:** 49925, 49949, 49951–2, 49956–7, 100334–69

***Crematogaster* spp.**

Name on label: *Crematogaster* sp.

**QCAZI Numbers:** 51191, 51807, 51852, 51857, 51992

***Cyphomyrmex bigibbosus* Emery 1894a**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Cyphomyrmex bigibbosus*

**QCAZI Numbers:** 101110, 50090, 50126, 50801, 50830, 50884, 50918, 50929, 51016, 51090, 51103, 51131, 51145

***Cyphomyrmex laevigatus* Weber 1938**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Cyphomyrmex laevigatus*

**QCAZI Numbers:** 50131, 50141, 50144

***Cyphomyrmex cf. rimosus* (Spinola 1853)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Cyphomyrmex cf. rimosus*

**QCAZI Numbers:** 50088, 50092, 50101, 50104, 50108-9, 50111, 50135, 50169, 50840, 51058, 51182, 51186-7

***Cyphomyrmex* spp.**

Name on label: *Cyphomyrmex*

**QCAZI Numbers:** 50839, 50924, 51003, 51013, 51053, 51093, 51181, 51221, 51224, 51232

***Dolichoderus abruptus* (Smith 1858)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Dolichoderus abrupta*

**QCAZI Numbers:** 50067-8, 50080, 50532-3, 50542, 50560-1, 50563, 50565, 50572, 50576, 50636-7, 50645, 50679, 50688, 50723, 50726, 50769, 50773

***Dolichoderus attelaboides* (Fabricius 1775)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum* and *Eciton rapax*

Name on label: *Dolichoderus attelaboides*, *Dolichoderus imbecillus*

**QCAZI Numbers:** 50064, 50085, 52101-27, 100973-89, 49946, 49975, 49978, 49995

***Dolichoderus bidens* (Linnaeus 1758)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Dolichoderus bidens*

**QCAZI Numbers:** 51290

***Dolichoderus bispinosus* (Olivier 1792)**

Record for Ecuador: Mackay 1993.

Name on label: *Dolichoderus bispinosa*

**QCAZI Numbers:** 50860, 51832

***Dolichoderus decollatus* Smith 1858**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Dolichoderus decollatus*

**QCAZI Numbers:** 51884

***Dolichoderus diversus* Emery 1894a**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Hypocylynea championi*, *Hypocylynea championi melanoticus*,  
*Dolichoderus championi*, *Dolichoderus championi ornata*

**QCAZI Numbers:** 50001, 50003, 50017, 50022, 50036, 50040, 51094, 51097,  
51133, 51139, 51141-3, 51175, 51217-8, 51220, 51225-6, 51228-9, 51262, 51265-  
74, 51470-2, 51474-6, 51478-82, 51513-4, 51517-8, 51520-1, 51521, 51523-5,  
51528, 51557-62, 51564-69, 51599-600, 51602-10, 51613-14, 51642, 51647,  
51649, 51651, 51654-6, 51685-9, 51690, 51691, 51692, 51694, 51697, 51728-9,  
51731-8, 51740, 51742-3, 51771-2, 51784, 51786, 51693, 51739

***Dolichoderus gagates* Emery 1890b**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Dolichoderus gagates*

**QCAZI Numbers:** 51891-2

***Dolichoderus germaini* Emery 1894a**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Hypoclinea germaini*

**QCAZI Numbers:** 49894, 49895, 49898, 49903, 50787, 50843, 50882, 50885,  
50917, 50927, 50973, 51008, 51012, 51054, 51056, 51092, 51134, 51137

***Dolichoderus imitator* Emery 1894a**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton burchelli*

Name on label: *Dolichoderus imitator*

**QCAZI Numbers:** 100195-299, 49923, 49941, 49953, 49958, 49961-3, 49969,  
49974

***Dolichoderus lamellosus* (Mayr 1870a)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: with parasite in abdomen

Name on label: *Monacis* nr. *lamellosa*

**QCAZI Numbers:** 51526

***Dolichoderus lugens* Emery 1894a**

Record for Ecuador: Mackay 1993.

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Eciton hamatum*

Name on label: *Dolichoderus lugens*

**QCAZI Numbers:** 50903, 51247, 51483, 51835, 51870, 51881, 51934

***Dolichoderus lutosus* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: Mackay 1993. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Dolichoderus lutosus*

**QCAZI Numbers:** 49904-5, 49907, 49909, 49911, 49913, 51193, 51811, 51815, 51820, 51851, 51856, 51859, 51863-5, 51867, 51893, 51895, 51898, 51903, 51906-7, 51936, 51939-42, 51944, 51946, 51950, 51953-9, 51961, 51980-3, 51986, 51989, 51993-5, 51997-2004

***Dolichoderus quadridenticulatus* (Roger 1862b)**

Record for Ecuador: Mackay 1993. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Dolichoderus gibbosa*, *Hypoclinea gibbosa*.

**QCAZI Numbers:** 51887

***Dolichoderus rugosus* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: Forel 1921 ("Environs de Quito"), Mackay 1993, Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Dolichoderus rugosus*

**QCAZI Numbers:** 100450-85, 50019, 50028, 50031, 50033-4, 50038

***Dolichoderus septemspinus* Emery 1894a**

Record for Ecuador: Kempf 1972, Mackay 1993.

Name on label: *Dolichoderus septemspinosa*, *Monacis septemspinosa*

**QCAZI Numbers:** 49896-7, 49900, 49902, 51195, 51808, 51850, 51894, 51902, 51937, 51948, 51979

***Dolichoderus varians* Mann 1916**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Dolichoderus varians*

**QCAZI Numbers:** 51869, 51871, 51889-90

***Dolichoderus* spp.**

Name on label: *Dolichoderus* sp.

**QCAZI Numbers:** 51888.

***Ectatomma edentatum* Roger 1863**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton vagans*, Prey of *Eciton mexicanum*

Name on label: *Ectatomma edentatum*, *Ectatomma morgani*

**QCAZI Numbers:** 50785, 51044, 51127, 51172, 51213, 51256, 51259, 50618.

***Ectatomma goninion* Kugler and Brown 1982**

Record for Ecuador: Kugler & Brown 1982 (Sucumbios, Pichincha [currently Santo Domingo de los tsachilas])

Name on label: *Ectatomma goninion*

**QCAZI Numbers:** 50660.

***Ectatomma lugens* Emery 1894a**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton lucanoides*

Name on label: *Ectatomma lugens*

**QCAZI Numbers:** 51042, 51171, 51173

***Ectatomma ruidum* (Roger 1860)**

Record for Ecuador: Forel 1899

Name on label: *Ectatomma ruidum*

**QCAZI Numbers:** 50957, 51257

***Ectatomma tuberculatum* (Olivier 1792)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton lucanoides*, *Eciton burchelli*

Name on label: *Ectatomma tuberculatum*

**QCAZI Numbers:** 50571, 50574-5, 50605, 50610-1, 50613-4, 50623, 50631-2, 50634-5, 50657, 50661, 50664, 50667, 50669, 50671, 50673-4, 50676, 50678, 50697-8, 50701-2, 50737, 50741, 50743-4

***Ectatomma* spp.**

Ecological information: Prey of *Eciton lucanoides* and *Eciton vagans*

Name on label: *Ectatomma*

**QCAZI Numbers:** 50914-5, 50955-6, 51001, 51034, 51041, 51085-6, 51128-9, 51170, 51207, 51215-6, 51249, 51251

***Gigantiops destructor* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2009. Ryder *et al.* 2010

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*, *Eciton lucanoides* and *Eciton hamatum*

Name on label: *Gigantiops destructor*

**QCAZI Numbers:** 101104-7, 50590, 50690, 51291-3, 51320-2, 51325-6, 51335-6, 51360, 51365, 51367-70, 51377-9, 51411-2, 51421-2, 51453-5, 51458-9, 51463, 51492, 51496-9, 51507, 51539-42, 51542, 51549-51, 51578-80, 51582-5, 51621-2, 51625-7, 51666-71, 51711-3, 51750-3, 51764-5, 51797, 51799-800.

***Gnamptogenys aculeaticoxae* (Santschi 1921)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Gnamptogenys aculeaticoxae*

**QCAZI Numbers:** 50129

***Gnamptogenys acuminata* (Emery 1896)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Gnamptogenys acuminata*

**QCAZI Numbers:** 50128

***Gnamptogenys concinna* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010

Name on label: *Gnamptogenys concinna*

**QCAZI Numbers:** 101109, 50048, 50052, 50054, 50060, 50065

***Gnamptogenys haenschi* (Emery 1902)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010

Ecological information: Prey of *Eciton lucanoides*

Name on label: *Gnamptogenys haenschi*

**QCAZI Numbers:** 50113, 50123, 50125

***Gnamptogenys lanei* Kempf 1960**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Gnamptogenys lanei*

**QCAZI Numbers:** 50102

***Gnamptogenys mecotyle* Brown 1958**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Gnamptogenys mecotyle*

**QCAZI Numbers:** 51414, 51629, 51715, 51717, 51749

***Gnamptogenys mordax* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: Lattke 2004 (Morona Santiago and Napo Provinces)

Name on label: *Gnamptogenys mordax*

**QCAZI Numbers:** 50114, 50826, 50828, 50870-1, 51548, 51634, 51719

***Gnamptogenys pleurodon* (Emery 1896)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Gnamptogenys pleurodon*

**QCAZI Numbers:** 100113-33, 49926-8, 49942, 49954-5

***Gnamptogenys regularis* Mayr 1870b**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Gnamptogenys regularis*

**QCAZI Numbers:** 101108

***Gnamptogenys teffensis* (Santschi 1929)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Gnamptogenys teffensis*

**QCAZI Numbers:** 49959, 49981, 50009-10, 50015-6, 50035, 50076, 50078, 50084, 50097, 50099, 50115-21

***Gnamptogenys tortuolosa* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: Forel 1921 ("Environs de Quito"). Lattke 2005 (Morona Santiago)

Name on label: *Gnamptogenys tortulosa*

**QCAZI Numbers:** 50059, 50061, 50074

***Hypoponera distinguenda* (Emery 1890b)**

Record for Ecuador: Donoso & Ramon 2009 (Pichincha)

Name on label: *Hypoponera distinguenda*

**QCAZI Numbers:** 50799, 50844, 50878, 50968, 50971, 51002, 51004-7, 51009-10, 51015, 51017, 51045, 51048-51, 51057, 51059-60, 51174, 51176-80, 51184, 51188, 51189

***Hypoponera* spp.**

Name on label: *Hypoponera*

**QCAZI Numbers:** 50837, 51011, 51014, 51047, 51052, 51183, 51185

***Lachnomyrmex pilosus* Weber 1950**

Record for Ecuador: Ecuador (Morona Santiago)

Name on label: *Lachnomyrmex pilosus*

**QCAZI Numbers:** 100967-8

***Leptogenys unistimulosa* Roger 1863**

Record for Ecuador: Lattke 2011

Name on label: *Leptogenys unistimulosa*

**QCAZI Numbers:** 49982, 49985, 50044, 50783, 50872, 50912, 50998-9, 51043, 51122, 51169, 51205, 51252-3, 51375, 51418, 51462, 51547, 51762, 51805.

***Leptogenys* spp.**

Record for Ecuador: Two new species of *Leptogenys*, *L. phylloba* Lattke 2011 and *L. nigricans* Lattke 2011, based on Rettenmeyer's material was described by Lattke in 2011 and is likely present within this material.

Name on label: *Leptogenys*

**QCAZI Numbers:** 100907-18

***Mycetarotes* spp.**

Name on label: *Mycetarotes*

**QCAZI Numbers:** 100990-3

***Mycocephurus* spp.**

Name on label: *Mycocephurus*

**QCAZI Numbers:** 100994-5, 51510-11, 51596, 51641, 51680

***Myrmicocrypta* spp.**

Name on label: *Myrmicocrypta*

**QCAZI Numbers:** 100996

***Nylanderia* spp.**

Name on label: *Paratrechina*

**QCAZI Numbers:** 50810–17, 50853–9, 50896–902, 50940–6, 50975–89, 51018–31, 51061–75, 51091, 51095, 51100, 51104–18, 51135, 51144, 51147–60, 51196–204, 51219, 51222–3, 51227, 51230, 51236, 51239–46, 51260–1, 51263–4, 51276–89, 51477, 51484–5, 51515–6, 51522, 51527, 51556, 51563, 51570–1, 51611–2, 51643–4, 51646, 51783, 51785, 51813–4, 51818, 51821–2, 51824–30, 51834, 51836–39, 51841–9, 51853, 51855, 51858, 51860, 51866, 51873–5, 51879–80, 51883, 51885–6, 51899–900, 51904, 51909–25, 51927–33, 51935, 51938, 51943, 51945, 51952, 51985, 51987, 51991, 51996

***Ochetomyrmex neopolitus* Fernandez 2003**

Record for Ecuador: Fernandez 2003 described this species based in part in Rettenmeyer's specimens.

Name on label: *Ochetomyrmex* sp1.

**QCAZI Numbers:** 51298–9, 51302–5, 51307, 51309–10, 51312–13, 51342–44, 51347–49, 51351, 51353–6, 51384, 51388, 51395–6, 51433, 51436, 51438–9

***Odontomachus bauri* Emery 1892**

Record for Ecuador: Brown 1976

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Nomamyrmex esenbecki*

Name on label: *Odontomachus bauri*

**QCAZI Numbers:** 51190, 51192, 51194, 51233, 51235, 51816–7, 51854, 51897, 51905, 51949, 51984, 51988, 51990

***Odontomachus biumbonatus* Brown 1976**

Record for Ecuador: Brown 1976 described this species based in part on Rettenmeyer's specimens. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Odontomachus biumbonatus*

**QCAZI Numbers:** 50070, 50079, 52174–91

***Odontomachus brunneus* (Patton 1894)**

Record for Ecuador: Brown 1976.

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Nomamyrmex esenbecki*.

Name on label: *Odontomachus brunneus*

**QCAZI Numbers:** 50051, 50053, 50062–3, 50072, 50075, 50591, 50616, 50665, 50700, 50707, 50711–4, 50718, 50745, 50748, 50750–2, 50755, 50775–82, 50818–21, 50823, 50861–4, 50867–8, 50904–8, 50910–11, 50947–50, 50952, 50954, 50990–3, 51033, 51036–7, 51039–40, 51076, 51078–80, 51083, 51119, 51124, 51126, 51162–66, 51168, 51206, 51208–11, 51248, 51254–5

***Odontomachus caelatus* Brown 1976**

Record for Ecuador: Brown 1976 described this species based in part on Rettenmeyer's specimens.

Name on label: *Odontomachus caelatus*

**QCAZI Numbers:** 52172–3

***Odontomachus haematodus* (Linnaeus 1758)**

Record for Ecuador: Brown 1976. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus haematodus*

**QCAZI Numbers:** 100054-70, 49980, 49996, 52256-323

***Odontomachus hastatus* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus hastatus*

**QCAZI Numbers:** 49950, 49971-3, 49976, 49986, 49989, 49991-3, 52198-250

***Odontomachus laticeps* Roger 1861**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatus* and *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus haematoda striativentris* and *Odontomachus striativentris*

**QCAZI Numbers:** 52128-171, 50049, 50056-7, 50086

***Odontomachus mayi* Mann 1912**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus mayi*

**QCAZI Numbers:** 51275, 51695-6, 51698-700, 51730, 51741

***Odontomachus meinerti* Forel 1905**

Record for Ecuador: Brown 1976 (as *O. minutus*). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus minutus*

**QCAZI Numbers:** 50006, 50011-2, 50032, 50039, 50042, 50536, 50562, 50564, 50566-8, 50570, 50577-8, 50581-8, 50592, 50603-4, 50606-9, 50627, 50646-54, 50689, 50691-6, 50703-6, 50708-10, 50715-7, 50719-21, 50732-6, 50738-9, 50746-7, 50749, 50753-4, 50756-64

***Odontomachus ruginodis* Smith 1937**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Odontomachus ruginodis*

**QCAZI Numbers:** 51862, 51947

***Odontomachus* spp.**

Name on label: *Odontomachus*

**QCAZI Numbers:** 51861

***Oxyepoecus* spp.**

Name on label: *Oxyepoecus*

**QCAZI Numbers:** 100957-63

***Pachycondyla apicalis* (Smith 1857)**

Record for Ecuador: Mackay & Mackay 2010 (Sucumbios). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Pachycondyla apicalis*

**QCAZI Numbers:** 50439, 50507-8, 50511-2, 50550, 50552-3, 50556, 50558-9, 50599, 50602, 50851.

***Pachycondyla arhuaca* (Forel 1901)**

Record for Ecuador: Mackay & Mackay 2010 (Sucumbios). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Pachycondyla arhuaca*

**QCAZI Numbers:** 49912, 50478, 50485, 50498, 50551, 50555

***Pachycondyla carinulata* (Roger 1861)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Neoponera carinulata*

**QCAZI Numbers:** 50535, 50539

***Pachycondyla cavinodis* (Mann 1916)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Neoponera cavinodis*

**QCAZI Numbers:** 49743-52

***Pachycondyla commutata* (Roger 1860)**

Record for Ecuador: Hermann 1968

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Pachycondyla commutata*, and *Termitopone commutata*

**QCAZI Numbers:** 49756, 49759, 49763-5, 49768, 49787, 49753-5, 49757-8, 49760-2, 49766-7, 49769-71

***Pachycondyla constricta* (Mayr 1884)**

Record for Ecuador: Mackay & Mackay 2010 (Sucumbios). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Neoponera constricta*

**QCAZI Numbers:** 50797-8, 50802, 50833, 50836, 50841-2, 50845, 50877, 50881, 50886, 50888, 50920, 50926, 50928, 50962, 50974, 51300-1, 51306, 51308, 51341, 51345-6, 51350, 51385, 51387, 51389, 51392, 51397-8, 51428, 51430, 51432, 51437, 51683, 51755, 51757

***Pachycondyla crassinoda* (Latreille 1802)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Pachycondyla crassinoda*

**QCAZI Numbers:** 50002, 50004, 50018, 50021, 50024, 50027, 50029, 50037, 50041, 50260–349

***Pachycondyla crenata* (Roger 1858)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Neoponera crenata*

**QCAZI Numbers:** 50502, 50549

***Pachycondyla harpax* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Pachycondyla harpax*

**QCAZI Numbers:** 50432, 50452, 50462, 50510, 50598, 50600, 50638, 50643–4, 50687, 50725, 50727, 50770, 50772

***Pachycondyla oberthueri* Emery 1890b**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Eciton hamatum*

Name on label: *Pachycondyla cosmia* and *Neoponera oberthueri*

**QCAZI Numbers:** 50479, 50486, 50488, 50501, 50505

***Pachycondyla obscuricornis* Emery 1890b**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Pachycondyla obscuricornis*

**QCAZI Numbers:** 50790–1, 50794, 50831–2, 50874–5, 50879–80, 50887, 50916, 50919, 50922–3, 50930, 50963, 50966–7, 50972

***Pachycondyla stigma* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Santschi 1913 (Pichincha [currently Santo Domingo de los Tsáchilas]), Mackay & Mackay 2010 (Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Los Ríos, Napo, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbios), Wetterer 2012.

Name on label: *Pachycondyla stigma*

**QCAZI Numbers:** 50521, 50524–5, 50543, 50546, 50642, 50680–3, 50685, 50722, 50765–6

***Pachycondyla unidentata* Mayr 1862**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Pachycondyla unidentata*

**QCAZI Numbers:** 49899, 49901, 49908, 49910, 50474, 50477, 50489, 50491, 50494, 50503–4, 50506, 50509, 50513

***Pachycondyla villosa* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Mackay & Mackay 2010 (Sucumbios). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*, *Eciton rapax*

Name on label: *Pachycondyla pedunculata* and *Pachycondyla villosa*

**QCAZI Numbers:** 49773, 49775, 49788-95, 49798-804, 49806, 49810-4, 49819-20, 49829, 49832-3, 49835, 49837, 49839, 49772, 49774, 49776-86, 49796-7, 49805, 49807-9, 49815-8, 49821-8, 49830-1, 49834, 49836, 49838, 49840

***Paraponera clavata* (Fabricius 1775)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Paraponera clavata*

**QCAZI Numbers:** 50442-3, 50446

***Pheidole* spp.**

Name on label: *Pheidole*

**QCAZI Numbers:** 100591-6

***Platythyrea sinuata* (Roger 1860)**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Platythyrea meinerti*

**QCAZI Numbers:** 50869, 51806

***Prionopelta antillana* Forel 1909**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Prionopelta prope antillana*

**QCAZI Numbers:** 51631-2, 51744-5, 51787, 51791

***Pseudomyrmex atripes* (Smith 1860)**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Pseudomyrmex atripes*

**QCAZI Numbers:** 50523, 50538

***Pseudomyrmex flavidulus* (Smith 1858) {{{{{{near}}}}}}**

**New record for Ecuador.**

Name on label: *Pseudomyrmex flavidulus*

**QCAZI Numbers:** 52099-100

***Rogeria blanda* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: In his revision of *Rogeria*, Kugler (1994) studied *R. blanda* specimens from Rettenmeyer's collection. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Rogeria blanda*

**QCAZI Numbers:** 51055, 51089, 51098-9, 51101, 51132, 51136, 51138, 51140, 51231

***Rogeria* spp.**

Record for Ecuador: Two additional species, *Rogeria ciliosa* and *Rogeria scobinata* are known to occur in Limoncocha from S. & J Peck's collections (Kugler 1994).

Name on label: *Rogeria* spp.

**QCAZI Numbers:** 50800, 51096, 51146

***Sericomyrmex* sp.**

Name on label: *Sericomyrmex* sp.

**QCAZI Numbers:** 51594

***Solenopsis geminata* (Fabricius 1804)**

Record for Ecuador: Kempf 1972 (Possibly Galápagos)

Name on label: *Solenopsis geminata*

**QCAZI Numbers:** 51311, 51386, 51390-1, 51429, 51434, 51440-1

***Solenopsis virulens* (Smith 1858)**

Record for Ecuador: First record for Ecuador in Ryder 2007 (Orellana). Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax*

Name on label: *Solenopsis bondari*

**QCAZI Numbers:** 49921, 49966, 49987, 49994, 50475-6, 50480-2, 50484, 50487, 50490, 50492-3, 50495-7, 50499

***Solenopsis* spp.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum* and *Eciton rapax*

Name on label: *Solenopsis* spp.

**QCAZI Numbers:** 50656, 50822, 50827, 50865-6, 50909, 50913, 50951, 50953, 50995, 51081, 51125, 51167, 51212, 51258, 51333, 51449, 51451-2, 51461, 51504-5, 51535, 51538, 51592, 51633, 51677, 51795

***Strumigenys alberti* Forel 1893a**

Record for Ecuador: Kempf 1975 reports *S. alberti* for Ecuador, using Rettenmeyer's specimens.

Name on label: *Strumigenys alberti*

**QCAZI Numbers:** 100923-25

***Strumigenys denticulata* Mayr 1887**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Strumigenys denticulata*

**QCAZI Numbers:** 100926-32

***Strumigenys eggersi* Emery 1890a**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Strumigenys eggersi*

**QCAZI Numbers:** 50824-5, 50994, 50996-7, 51038, 51082, 51121, 51123, 51332, 51590-1, 51676, 51763

***Strumigenys elongata* Roger 1863**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Strumigenys elongata*

**QCAZI Numbers:** 100940–4

***Strumigenys fairchildi* Brown 1961**

**New record for Ecuador.**

Ecological information: Prey of *Eciton hamatum*

Name on label: *Strumigenys fairchildi*

**QCAZI Numbers:** 100934–39

***Strumigenys louisianae* Roger 1863**

Record for Ecuador: Bolton 2000 (Esmeraldas)

Name on label: *Strumigenys louisianae*

**QCAZI Numbers:** 100919–22

***Strumigenys subdentata* Mayr 1887**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Strumigenys subdentata*

**QCAZI Numbers:** 100954–6

***Strumigenys trinidadensis* Wheeler 1922**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Strumigenys trinidadensis*

**QCAZI Numbers:** 100933

***Trachymyrmex* spp.**

Name on label: *Trachymyrmex*

**QCAZI Numbers:** 52192, 52195–7

***Tranopelta subterranea* (Mann 1916)**

Record for Ecuador: The first record for Ecuador for *Tranopelta subterranea* was given in by Fernandez 2003, who used specimens in Rettenmeyer's collection. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Tranopelta subterranea*

**QCAZI Numbers:** 100882–906

***Typhlomyrmex rogenhoferi* Mayr 1862**

Record for Ecuador: Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Name on label: *Typhlomyrmex rogenhoferi*

**QCAZI Numbers:** 50784

***Wasmannia auropunctata* (Roger 1863)**

Record for Ecuador: Ryder 2007. Ryder *et al.* 2010 (Orellana).

Ecological information: Prey of *Eciton rapax* and *Eciton hamatum*

Name on label: *Wasmannia auropunctata*

**QCAZI Numbers:** 50023, 50146–9, 50154, 50161, 50164, 50167

### Other Formicidae

Several other ant material remains unidentified in this collection under the QCAZI Numbers: 100609–91, 100728–849.

### REFERENCES

- Bolton, B.** 2000. The ant tribe Dacetini. With a revision of the *Strumigenys* species of the Malgasy Region by Brian L. Fisher, and a revision of the Austral epopostrumiform genera by Steven O. Shattuck. *Memoirs of the American Entomological Institute* 65: 1–1028.
- Brandão, C.R.F.** 1991. Adendos ao catálogo abreviado das formigas da região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 35: 319–412.
- Brown, W.L.** 1958. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. II. Tribe Ectatommini (Hymenoptera). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard College* 118: 175–362.
- Brown, W.L.** 1961. The Neotropical species of the ant genus *Strumigenys* Fr. Smith: miscellaneous concluding studies. *Psyche* 68: 58–69.
- Brown, W.L.** 1976. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. VI. Ponerinae, tribe Ponerini, subtribe Odontomachiti. Section A. Introduction, subtribal characters. Genus *Odontomachus*. *Studia Entomologica (N.S.)* 19: 67–171.
- Brown, W.L. & W.W. Kempf.** 1960. A world revision of the ant tribe Basicerotini. *Studia Entomologica (N.S.)* 3: 161–250.
- Chadab R. & C.W. Rettenmeyer.** 1979. Observations on Swarm Emigrations and Dragging Behavior by Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae). *Psyche* 86: 347–352.
- Donoso, D.A.** 2012. Additions to the taxonomy of the armadillo ants (Hymenoptera, Formicidae, *Tatuidris*). *Zootaxa* 3503: 61–81.
- Donoso, D.A. & G. Ramón.** 2009. Composition of a high diversity leaf litter ant community (Hymenoptera: Formicidae) from an Ecuadorian pre-montane rainforest. *Annales de la Société Entomologique de France (n.s.)* 45(4): 487–499.
- Donoso, D.A., J.M. Vieira & A.L. Wild.** 2006. Three new species of *Leptanilloides* Mann from Andean Ecuador (Formicidae: Leptanilloidinae). *Zootaxa* 1201: 47–62.
- Emery, C.** 1890a. Studi sulle formiche della fauna neotropica. *Bullettino della Società Entomologica Italiana* 22: 38–80.
- Emery, C.** 1890b. Voyage de M. E. Simon au Venezuela (Décembre 1887 – Avril 1888). 7e Mémoire. Formicides. *Annales de la Société Entomologique de France* 6(10): 55–76.
- Emery, C.** 1892. Voyage de M. Ch. Alluaud dans le territoire d'Assinie (Afrique occidentale) en juillet et août 1886. Formicides. *Annales de la Société Entomologique de France* 60: 553–574.
- Emery, C.** 1893. Studio monografico sul genere *Azteca* Forel. *Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* (5)3: 119–152

- Emery, C.** 1894a. Studi sulle formiche della fauna Neotropica. *Bullettino della Societe Entomologica Italiana* 26: 137-241.
- Emery, C.** 1894b. Viaggio del dottor Alfredo Borelli nella Repubblica Argentina e nel Paraguay. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Universita di Torino* 9: 1-4.
- Emery, C.** 1896. Studi sulle formiche della fauna Neotropica. *Bullettino della Societe Entomologica Italiana* 28: 33-107.
- Emery, C.** 1902. Note mirmecologiche. *Rendiconto delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* 6: 22-34.
- Emery, C.** 1903. Intorno ad alcune specie di *Camponotus* dell'America meridionale. *Rendiconto delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* 6: 62-81.
- Emery, C.** 1906. Note sur *Prenolepis vividula* Nyl. et sur la classification des especes du genre *Prenolepis*. *Annales de la Societe Entomologique de Belgique* 50: 130-134.
- Emery, C.** 1913. Etudes sur les Myrmicinae. *Annales de la Societe Entomologique de Belgique* 57: 250-262.
- Fabricius, J.C.** 1775. *Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus*. Libraria Kortii, Flensburgi et Lipsiae. 832 pp.
- Fabricius, J.C.** 1793. *Entomologia systematica emendata et aucta*. Vol. 2. Christ. Gottl. Proft, Hafniae.
- Fabricius, J.C.** 1804. *Systema Piezatorum*. Carolum Reichard, Brunsviga.
- Fernández, F.** 2002. Revisión de las hormigas *Camponotus* del subgénero *Dendromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). *Papeis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 42: 47-101.
- Fernández, F.** 2003. Myrmicine ants of the genera *Ochetomyrmex* and *Tranopelta*. *Sociobiology* 41: 633-661.
- Fernández, F.** 2004a. The American species of the myrmicine ant genus *Carebara* Westwood. *Caldasia* 26: 191-238.
- Fernández, F.** 2007. Two new South American species of *Monomorium* Mayr with taxonomic notes on the genus, pp. 128-145. In Snelling, R. R., B. L. Fisher, and P. S. Ward (eds). *Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E. O. Wilson - 50 years of contributions*. *Memoirs of the American Entomological Institute*, 80.
- Forel, A.** 1878. Etudes myrmecologiques en 1878 (primiere partie) avec l'anatomie du gesier des fourmis. *Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles* 15: 337-392
- Forel, A.** 1885. Etudes myrmécologiques en 1884; avec une description des organes sensoriels des antennes. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 20: 316-380.
- Forel, A.** 1893a. Formicides de l'Antille St. Vincent. Récoltées par Mons. H. H. Smith. *Transactions of the Entomological Society of London* 1893: 333-418.
- Forel, A.** 1893b. Note sur les "Attini". *Annales de la Societe Entomologique de Belgique* 37: 586-607

- Forel, A.** 1899. *Biologia Centrali-Americana; or, contributions to the knowledge of the fauna and flora of Mexico and Central America. Insecta. Hymenoptera. Vol. III. (Formicidae.)* London.
- Forel, A.** 1901. Nouvelles espèces de Ponerinae. (Avec un nouveau sous-genre et une espèce nouvelle d'*Eciton*). *Revue Suisse de Zoologie* 9: 325-353.
- Forel, A.** 1902. Quatre notices myrmécologiques. *Annales de la Société Entomologique de Belgique* 46: 170-182.
- Forel, A.** 1905. Miscellanea myrmécologiques, II (1905). *Annales de la Société Entomologique de Belgique* 49: 155-185.
- Forel, A.** 1909. Ameisen aus Guatemala, usw., Paraguay und Argentinien (Hym.). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 1909: 239-269.
- Forel, A.** 1921. Quelques fourmis des environs de Quito (Ecuador), récoltées par Mme Eléonore Naumann. Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 54: 131-135.
- Forel, A.** 1912. Formicides Néotropiques. Part III. 3me sous-famille Myrmicinae (suite). Genres *Cremastogaster* et *Pheidole*. *Memoires de la Société Entomologique de Belgique* 19: 211-237.
- Guérin-Ménéville, F.E.** 1838. Histoire naturelle des crustacés, arachnides et insectes. Page pl. 8 in Duperrey, L. I. Voyage autour du monde, exécuté par ordre du Roi, sur la corvette de Sa Majesté, La Coquille, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825. *Zoologie* 2. Paris. 319 pp.
- Hermann, H.R.** 1968a. Group raiding in *Termitopone commutata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae). *J. Ga. Entomol. Soc.* 3: 23-24
- Kaspari, M., S. O'Donnell & J. Kercher.** 2000. Energy, density, and constraints to species richness: ant assemblages along a productivity gradient. *American Naturalist* 155: 280-293
- Kempf, W.W.** 1960. Insecta Amapaensia. - Hymenoptera: Formicidae (segunda contribuição). *Studia Entomologica (N.S.)* 3: 385-400.
- Kempf, W.W.** 1975. Report on Neotropical dacetine ant studies (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Biologia* 34: 411-424.
- Klug, F.** 1824. *Entomologische Monographien*. Berlin.
- Kugler, C. & W.L. Brown.** 1982. Revisionary & other studies on the ant genus *Ectatomma*, including the descriptions of two new species. *Search: Agriculture; Cornell University Agricultural Experiment Station* 24: 1-7.
- Kugler, C.** 1994. Revision of the ant genus *Rogeria* (Hymenoptera: Formicidae) with descriptions of the sting apparatus. *Journal of Hymenoptera Research* 3: 17-89.
- LaPolla, J.S.** 2004. *Acropyga* of the world. *Contributions of the American Entomological Institute* 33 (3): 1-130.
- Lattke, J.E.** 2011. Revision of the New World species of the genus *Leptogenys* Roger (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). *Arthropod Systematics & Phylogeny* 69: 127-264.
- Latreille, P.A.** 1802. *Histoire naturelle des fourmis, et recueil de memoires et d'observations sur les abeilles, les araignees, les faucheurs, et autres insectes*. Paris.

- Latreille, P.A.** 1804. Tableau méthodique des insectes. Classe huitième. Insectes, Insecta. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle* 24: 129–200.
- Latreille, P.A.** 1818. Oecodome. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle* 23: 223–225
- Linnaeus, C.** 1758. *Systema naturae. Regnum Animale*. 10th ed. W. Engelmann, Lipsiae.
- Lund, P.W.** 1831. Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil, adressée a M. Audouin. *Annales des Sciences Naturelles* 23: 113–138.
- MacKay, W.P.** 1993. A review of the New World ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 22: 1–148.
- Mann, W.M.** 1912. Parabiosis in Brazilian ants. *Psyche* 19: 36–41.
- Mann, W.M.** 1916. The ants of Brazil. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard College 60: 399–490.
- Mayr, G.** 1861. Die europäischen Formiciden. Vienna. 80 pp.
- Mayr, G.** 1862. Myrmecologische Studien. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 12: 649–776.
- Mayr, G.** 1865. Reise der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859, unter den befehlen des Commodore B. von Wuellerstorff-Urbair. Zoologischer Theil. Formicidae. Vienna.
- Mayr, G.** 1866. Diagnosen neuer und wenig gekannter Formiciden. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 16: 885–908.
- Mayr, G.** 1868. Formicidae novae americanae collectae a Prof. P. de Strobel. *Annuario della Societa dei Naturalisti Modena* 3: 161–178.
- Mayr, G.** 1870a. Formicidae novogranadenses. *Sitzungsberichte der Koenigliche Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe* 61: 370–417
- Mayr, G.** 1870b. Neue Formiciden. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 20: 939–996.
- Mayr, G.** 1878. Formiciden. Gesammelt in Brasilien von Professor Trail. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 27: 867–878
- Mayr, G.** 1887. Südamerikanische Formiciden. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 37: 511–632.
- Mayr, G.L.** 1853. Einige neue Ameisen. *Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien* 2: 143–150.
- Motschoulsky, V. de.** 1863. Essai d'un catalogue des insectes de l'ile Ceylan. *Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou* 36: 1–153.
- Olivier, A.G.** 1792. Encyclopedie methodique. *Histoire naturelle. Insects* 6: 469–506.
- Patton, W.H.** 1894. Habits of the leaping-ant of southern Georgia. *American Naturalist* 28: 618–619
- Radoszkowsky, O.** 1884. Fourmis de Cayenne Française. *Trudy Russkago Entomologicheskago Obshchestva* 18: 30–39.
- Roger, J.** 1860. Die Ponera-artigen Ameisen. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 4: 278–312.

- Roger, J.** 1861. Die Ponera-artigen Ameisen. (Schluss.) *Berliner Entomologische Zeitschrift* 5: 1-54.
- Roger, J.** 1862a. Einige neue exotische Ameisen-Gattungen und Arten. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 6: 233-254.
- Roger, J.** 1862b. Synonymische Bemerkungen. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 6: 283-297.
- Roger, J.** 1863. Die neu aufgeführten Gattungen und Arten meines Formiciden-Verzeichnisses, nebst Ergänzung einiger freher gegeben Beschreibungen. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 7: 131-214.
- Ryder, K.T.W., A.L. Mertl & J.F.A. Tranello.** 2007. Biodiversity below ground: probing the subterranean ant fauna of Amazonia. *Naturwissenschaften* 94: 725-731
- Ryder, K.T., A.L. Mertl & J.F.A. Traniello.** 2010. Species Diversity and Distribution Patterns of the Ants of Amazonian Ecuador. *PLoS ONE* 5(10): e13146.
- Santschi, F.** 1913. Hyménoptères. Formicides. - Mission du Service Geographique de l'Armée pour la mesure d'un arc de méridien équatorial en Amérique du Sud 10: 33-43.
- Santschi, F.** 1920. Nouvelles fourmis du genre Cephalotes Latr. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 1920: 147-149.
- Santschi, F.** 1921. Ponerinae, Dorylinae et quelques autres formicides néotropiques. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 54: 81-103.
- Santschi, F.** 1926. Deux nouvelles fourmis parasites de l'Argentine. *Folia Myrmecologica et Termitologica* 1: 6-8.
- Santschi, F.** 1929. Revision du genre Holcoponera Mayr. *Zoologischer Anzeiger* 82: 437-477.
- Santschi, F.** 1938. Notes sur quelques Ponera Latr. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 43: 78-80.
- Smith, F.** 1857. Catalogue of the hymenopterous insects collected at Sarawak, Borneo; Mount Ophir, Malacca; and at Singapore, by A. R. Wallace. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London, Zoology* 2: 42-88.
- Smith, F.** 1858. Catalogue of the hymenopterous insects in the collection of the British Museum. Part VI. Formicidae. London.
- Smith, F.** 1860. Descriptions of new genera and species of exotic Hymenoptera. *Journal of Entomology* 1: 65-84.
- Smith, M.R.** 1937. The ants of Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 20: 819-875.
- Spinola, M.** 1853. Compte rendu des Hyménoptères inédits provenants du voyage entomologique de M. Ghiliani dans la Para en 1846. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* (2)13: 19-94.
- Weber, N.A.** 1937. The biology of the fungus-growing ants. Part I. New forms. *Revista de Entomologia, Rio de Janeiro* 7: 378-409.
- Weber, N.A.** 1939. New ants of rare genera and a new genus of ponerine ants. *Annals of the Entomological Society of America* 32: 91-104.

- Weber, N.A.** 1944. The Neotropical coccid-tending ants of the genus *Acropyga* Roger. *Annals of the Entomological Society of America* 37: 89-122.
- Weber, N. A.** 1950. New Trinidad Myrmicinae, with a note on *Basiceros* Schulz (Hymenoptera, Formicidae). *American Museum Novitates* 1465: 1-6.
- Westwood, J.O.** 1839. An introduction to the modern classification of insects. Vol. 2, part 11, pp. 193-224. London.
- Westwood, J.O.** 1840. Observations on the genus *Typhlopone*, with descriptions of several exotic species of ants. *Annals and Magazine of Natural History* 6: 81-89.
- Wetterer, J.K.** 2012. Worldwide spread of the stigma ant, *Pachycondyla stigma* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 16: 39-44.
- Wheeler, W.M.** 1922. The ants of Trinidad. *American Museum Novitates* 45: 1-16.