

**Evaluación rápida de la
biodiversidad y aspectos
socioecosistémicos del Ramal
Calderas, Andes de Venezuela**

**Rapid assessment of the
biodiversity
of the Ramal Calderas,
Venezuelan Andes**

Prefacio	5
Participantes y autores	7
Perfiles organizacionales.....	10
Agradecimientos	14
Reporte en breve	15
Mapas e imágenes.....	18
Report at a glance.....	26
Resumen ejecutivo	29
Executive summary.....	37
Capítulos	45
Apéndices	120



The RAP Bulletin of
Biological Assessment is
published by:
Conservation International
Center for Applied
Biodiversity Science
2011 Crystal Drive, Suite 500
Arlington, VA USA 22202
Tel : 703-341-2400

WEB: www.conservation.org
www.biodiversityscience.org

**Evaluación rápida de la biodiversidad y
aspectos socioecosistémicos del Ramal
Calderas, Andes de Venezuela**

**Rapid assessment of the biodiversity
of the Ramal Calderas,
Venezuelan Andes**

Editores/Editors

Anabel Rial B., J. Celsa Señaris, Carlos A.
Lasso y Ana Liz Flores



RAP
Bulletin
of Biological
Assessment

Boletín RAP
de Evaluación
Biológica

56

Conservación Internacional
–Venezuela

Fundación para la Agricultura
Tropical Alternativa y el Desarrollo
Integral (FUNDATADI-ULA)

Fundación La Salle de Ciencias
Naturales (FLSCN)

Universidad Nacional
Experimental de los Llanos
Ezequiel Zamora (BIOCENTRO-
UNELLEZ)

Universidad de Los Andes (ULA)

Universidad Central de Venezuela
(UCV)

Colección Ornitológica Phelps
(CoP)

Fundación AndigenA

Ascanio Birding Tours-Venezuela

**Rapid Assessment Program
Programa de Evaluación Rápida**

**Evaluación rápida de la biodiversidad
y aspectos socioecosistémicos del
Ramal Calderas, Andes de Venezuela**

**Rapid assessment of the biodiversity
of the Ramal Calderas,
Venezuelan Andes**

Anabel Rial B., J. Celsa Señaris, Carlos A.
Lasso y Ana Liz Flores (Editores)

RAP
Bulletin
of Biological
Assessment

Boletín RAP
de Evaluación
Biológica

56



Conservación Internacional
–Venezuela

Fundación para la Agricultura
Tropical Alternativa y el Desarrollo
Integral (FUNDATADI-ULA)

Fundación La Salle de Ciencias
Naturales (FLSCN)

Universidad Nacional
Experimental de los Llanos
Ezequiel Zamora (BIOCENTRO-
UNELLEZ)

Universidad de Los Andes (ULA)

Universidad Central de Venezuela
(UCV)

Colección Ornitológica Phelps
(CoP)

Fundación AndigenA

Ascanio Birding Tours-Venezuela

The RAP Bulletin of Biological Assessment is published by:
 Conservation International
 Center for Applied Biodiversity Science
 2011 Crystal Drive, Suite 500
 Arlington, VA USA 22202
 Tel : 703-341-2400
 www.conservation.org
 www.biodiversityscience.org

Editores: Anabel Rial B., J.Celsa Señaris, Carlos A. Lasso y Ana Liz Flores
 Mapas: Grisel Velásquez.
 Diagramación y montaje: Andrés González Hernández

Fotos: *Anoura cultrata*. H. Castaño
Pristimantis prolixodiscus. C. Barrio-Amorós
Rupicola peruviana. P. Soriano
Astroblepus sp. n. O. Lasso-Alcalá
 Sector San Ramón. H. Castaño
 Cooperativa Aromas de Calderas. A. Rial

RAP Bulletin of Biological Assessment Series Editor:
 Leeanne E. Alonso

ISBN 978-1-934151-37-2
 ©2010 Conservation International
 All rights reserved.

Conservation International is a private, non-profit organization exempt from federal income tax under section 501c(3) of the Internal Revenue Code.

The designations of geographical entities in this publication, and the presentation of the material, do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of Conservation International or its supporting organizations concerning the legal status of any country, territory, or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Any opinions expressed in the RAP Bulletin of Biological Assessment Series are those of the writers and do not necessarily reflect those of Conservation International or its co-publishers.

RAP Bulletin of Biological Assessment was formerly RAP Working Papers. Numbers 1-13 of this series were published under the previous series title.

Suggested citation – Publication.

Rial B. A, J. C. Señaris, C.A. Lasso y A. Flores(eds) 2010. Evaluación Rápida de la Biodiversidad y Aspectos Socioecosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assesment 56. Conservation International, Arlington, VA. USA.

Tabla de contenidos/ Table of Contents/

Contents

Prefacio	5
Participantes y autores	7
Perfiles organizacionales	10
Agradecimientos	14
Reporte en breve	15
Mapas e imágenes	18
Report at a glance	26
Resumen ejecutivo	29
<i>Anabel Rial B., J. Celsa Señaris y Carlos A. Lasso</i>	
Executive summary	37
<i>Anabel Rial, J. Celsa Señaris and Carlos A. Lasso</i>	
Capítulo 1	45
Características físicas y ambientales del Ramal Calderas, Andes de Venezuela	
<i>John Harold Castaño, Pascual J. Soriano y Michele Ataroff</i>	
Capítulo 2	50
Flora y vegetación del Ramal calderas	
<i>Basil Stergios y Santos Miguel Niño</i>	
Capítulo 3	59
Macroinvertebrados acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela	
<i>Adriana López Ordaz, Ricardo Martín y Mario Ortaz</i>	

Capítulo 4	67
Peces del Ramal de Calderas, piedemonte andino-orinoquense, Venezuela	
<i>Oscar M. Lasso-Alcalá y Carlos A. Lasso</i>	
Capítulo 5	74
Herpetofauna del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela	
<i>César L. Barrio-Amorós y César Molina Rodríguez</i>	
Capítulo 6	81
Aves del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela	
<i>Miguel Lentino, Marcos Salcedo, David Ascanio y Josmar Márquez</i>	
Capítulo 7	92
Mamíferos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela	
<i>Pascual J. Soriano, Belkis Rivas, John Harold Castaño, Arnaldo Ferrer, Daniel Lew y Johnny Murillo</i>	
Capítulo 8	102
Calderas y su gente, una aproximación sociocultural y ecosistémica	
<i>Ana Liz Flores y Laura Contreras</i>	
Capítulo 9	107
Uso y tenencia de la tierra y características del sistema de producción de café en la parroquia Calderas, Andes de Venezuela	
<i>Santos Miguel Niño, Luis Alberto Linárez y Anabel Rial</i>	
Capítulo 10	112
Actividades humanas que cambiaron el bosque en la cordillera de Mérida, Andes de Venezuela: zona cafetera - ganadera	
<i>Michele Ataroff</i>	

Apéndice 1.	120	Apéndice 8.	141
Listado de plantas colectadas e identificadas en las áreas focales del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela		Catálogo ilustrado de los anfibios y reptiles del ramal de Calderas, Andes de Venezuela.	
Apéndice 2.	127	Apéndice 9.	157
Especies observadas y colectadas a diferentes altitudes en las Areas Focales 1 y 2 del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela		Listado de las aves del Ramal de Calderas (data años 1968, 2005 y RAP Calderas 2008).	
Apéndice 3.	132	Apéndice 10.	166
Nuevos registros de flora para el estado Barinas del RAP Calderas 2008, partiendo del listado general de Hokche et al. (2008) o por citación omisa del taxón		Lista de las aves registradas en el Ramal de Calderas para cada área focal y por hábitat.	
Apéndice 4.	136	Apéndice 11.	176
Localidades evaluadas para estudio de macroinvertebrados acuáticos durante el RAP Calderas 2008.		Detección del género <i>Helicobacter</i> en el tracto digestivo de aves del sector San Ramón, Ramal de Calderas, Andes de Venezuela	
Apéndice 5.	137	<i>María Alexandra García-Amado, Josmar Márquez, Miguel Lentino, Mónica Contreras y Fabián Michelangeli</i>	
Listado taxonómico de macroinvertebrados recolectados durante el RAP Calderas 2008.		Apéndice 12.	177
Apéndice 6.	139	Lista de mamíferos registrados en el Ramal de Calderas, estado Barinas, Venezuela, durante el RAP Calderas 2008.	
Estaciones o localidades de muestreo de peces, agrupadas por área focal, durante la expedición RAP Calderas 2008, estado Barinas, Andes de Venezuela.		Apéndice 13.	181
Apéndice 7.	140	Matriz de atributos de los mamíferos registrados durante el RAP Calderas 2008, estado Barinas, Venezuela.	
Anfibios y reptiles registrados en las áreas focales del RAP Calderas 2008.			

Prefacio

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LA MANO DE LA GENTE EN LOS ANDES DE VENEZUELA

Cinco años de alianzas y proyectos en los Andes han sido el marco de este RAP Calderas, el primero en el área andina de Venezuela, Colombia y Ecuador. Un área de importancia global por su biodiversidad y su alta densidad de población.

La conservación de estos bosques capaces de mantener los flujos de agua indispensables, un clima estable y una riqueza biótica indiscutible, ha sido el objetivo de nuestra estrategia de acción en los últimos cinco años. Comprender las necesidades humanas que obligan al uso de la tierra y sus recursos, ha sido el fin ineludible de quienes pretendemos restablecer en alguna medida, el vínculo del hombre con la naturaleza. Tal ha sido nuestra motivación.

La región andina tiene una porción excepcional en el Ramal de Calderas, un área sin protección que constituye un corredor natural de bosques entre los Parques Nacionales Sierra Nevada y Guaramacal, los Monumentos Naturales Teta de Niquitao-Guirigay y las muy necesarias zonas protectoras de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Una superficie de más de 500 Km² con abundantes oportunidades para convertirse en un ejemplo de avanzada en la conservación del medio ambiente en nuestro país. Su gente, tradicionalmente ligada a la naturaleza, tiene en el cultivo del café de sombra su principal actividad económica. Un uso de extraordinarios beneficios para todos, que en Conservación Internacional hemos querido potenciar en estos años, aportando alternativas que procuren bienestar humano y la protección de su naturaleza vital.

La alianza de Conservación Internacional Venezuela con el Programa Andes Tropicales y con el enorme apoyo económico de la Unión Europea, consolidó por primera vez en la región el concepto de turismo rural comunitario, una red de cooperativas comprometidas con el progreso social y la conservación de los ecosistemas. Más tarde, la alianza con la Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y Desarrollo Integral (Fundatadi) de la Universidad de los Andes, completó la alternativa económica sostenible para los caldereños al establecer, en compañía de algunos programas sociales del Gobierno Nacional, una de las cooperativas más relevantes del país, por sus logros en tan corto tiempo, su convicción en la conservación de la biodiversidad y su visión social: Aromas de Calderas. Este paso afianzó en las comunidades la efectividad de la conservación de la naturaleza para su propio bienestar.

Cuando las alternativas económicas comenzaron a rendir frutos, la presión por una mejor calidad de vida cedió espacio a la curiosidad por saber y conocer mejor los paisajes y sus riquezas. Con este nuevo escenario de oportunidad en el Ramal de Calderas, planeamos y llevamos a cabo por fin, la primera evaluación rápida de biodiversidad en una zona en la que curiosamente, no se había realizado ningún estudio de estas características, y era muy poco lo que se sabía del estado de su biodiversidad.

Este RAP, a diferencia de los cinco anteriores en Venezuela, necesitó una gran contribución de sus participantes, pues solo contábamos con el aporte económico de la Fundación Gordon y Betty Moore al Corredor Andino de Venezuela, de modo que su realización fue posible sólo gracias al complemento indispensable en vehículos, infraestructura, equipos y personal de la Fundación para la Agricultura Tropical y Alternativas de Desarrollo Integral (Fundatadi) de la ULA- Trujillo, la Fundación la Salle de Ciencias Naturales, la Universidad Experimental de los

Llanos Ezequiel Zamora, la Colección Ornitológica Phelps y la Colección de Vertebrados de la Universidad de los Andes – Mérida. Otras organizaciones e instituciones se sumaron a las anteriores en este compromiso y enriquecieron con su experiencia y conocimiento el desarrollo y conclusiones de esta evaluación: El Instituto de Zoología y Ecología Tropical y el Instituto de Biología Experimental de la Universidad Central de Venezuela, Ascanio Birding Tours, la Fundación Andígena, el Programa Andes Tropicales y el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras- a través de la Fundación CIARA. Los aliados locales, miembros de las cooperativas de nuestros proyectos y personajes clave de la Parroquia Calderas fueron colaboradores indispensables en esta tarea, de observar, registrar, evaluar y divulgar el estado de la biodiversidad en sus ambientes más representativos.

A diferencia del resto de sitios RAP al sur de Venezuela (área silvestre-Corredor de Guayana), el Ramal de Calderas es un paisaje productivo en un área caliente o “hotspot”, en el que era necesario evaluar no sólo el estado de sus ecosistemas terrestres y acuáticos en estado prístino, sino muy especialmente el valor de los “bosques de café” o cultivos de café de sombra tradicionales. ¿Por qué?, porque son el estado intermedio de intervención antrópica y porque era indispensable demostrar por una parte, su riqueza en biodiversidad y por otra, su origen en los cercanos bosques prístinos.

El RAP Calderas cerró con gran orgullo este programa en Venezuela, confirmando y actualizando el inmenso valor del área en cuanto a biodiversidad que se traduce en la colección de más de 1060 especies: 579 especies de plantas, 77 especies de macroinvertebrados acuáticos, nueve especies de peces, 17 especies de anfibios y 16 de reptiles, 294 especies de aves y 74 especies de mamíferos. Se registraron por primera vez para la ciencia cuatro especies de plantas, tres especies de peces y tres especies de anfibios. Para Venezuela se reportan como nuevos registros para Calderas o ampliaciones de distribución regional unas 296 especies, además de registros de 21 especies con alguna categoría de amenaza. Este documento aporta también valiosa información sobre aspectos socioculturales, económicos y socioecosistémicos de este enclave andino; temas de gran relevancia como la tenencia de la tierra o las actividades cafetaleras y ganaderas que transformaron el paisaje natural en otro productivo. Especialmente útil puede resultar la propuesta de un área de conservación para este Ramal, desarrollada en conjunto con el Programa Andes Tropicales y el apoyo de la Unidad de Áreas Protegidas de Conservación Internacional, con el fin de aportar la información necesaria para la toma de decisiones por parte de los entes competentes.

Las conclusiones preliminares de este RAP fueron tan estimulantes, que tan solo cuatro meses después, profundizamos el estudio de la biodiversidad de los cafetales de bosque de la zona, gracias al apoyo económico de la Fundación CIARA con quien esperamos en breve, publicar los resultados.

Las recomendaciones de esta evaluación pueden resumirse en la oportunidad extraordinaria que tiene Venezuela en este Ramal, en el que están dadas todas las condiciones para: 1) promover el buen uso y justo aprovechamiento de los recursos

hídricos, paisajísticos y bióticos; 2) fortalecer el conocimiento para la conservación ambiental y el bienestar humano continuando los cursos de capacitación que iniciamos en esta estrategia andina; 3) fortalecer la red de cooperativas a través de incentivos económicos que les permitan avanzar en las empresas de turismo rural, guías de naturaleza y observación de aves, y comercio justo iniciadas en esta estrategia; 4) considerar la información y la propuesta del área de conservación que conectaría una franja de bosque de importancia estratégica; 5) detener el avance de la ganadería y estimular económicamente la producción del café de sombra tradicional.

Conservación Internacional Venezuela, agradece infinitamente el apoyo y el compromiso de sus aliados en la región andina. Quienes firmamos este prefacio agradecemos el compromiso personal que permitió, contra todo pronóstico, concluir este y otros proyectos editoriales de CI Venezuela. Con ustedes esperamos haber contribuido a poner de manifiesto el valor de la generosidad y el mérito del conocimiento en la ardua tarea de restituir nuestro vínculo con la naturaleza, a través del respeto, el coraje, la integridad y la pasión por la conservación de la biodiversidad de la mano de la gente

Anabel Rial B.
Ana Liz Flores

Gerente Técnico
Directora Ejecutiva

Conservation International-Venezuela

Participantes y autores

PARTICIPANTES Y AUTORES

Anabel Rial (Coordinación General)
Conservación Internacional -Venezuela
Av. San Juan Bosco. Edf. San Juan Piso 8. Of 8ª
Altamira. Caracas
Correo electrónico: rialanabel@gmail.com

Alexis Bermudez (Coordinación logística)
Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral
Universidad de Los Andes, Av. Medina Angarita, Sede de Carmona, Piso 1
Trujillo, Venezuela.
Correo electrónico: adjbermudez@cantv.net

Basil Stergios (Flora y vegetación)
Herbario Universitario PORT
Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora
Apartado 3323, Guanare, Estado Portuguesa, Venezuela.
Correo electrónico: basilven@cantv.net.

Miguel Niño (Flora y vegetación)
Herbario Universitario PORT
Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora
Apartado 3323, Guanare, Estado Portuguesa, Venezuela.
Correo electrónico: universitunellez@yahoo.com

Adriana López Ordaz (Macroinvertebrados acuáticos)
Instituto de Biología Experimental
Universidad Central de Venezuela
Calle Suapure, Colinas de Bello Monte
Apartado postal: 47114, Caracas 1041A, Venezuela.
Correo electrónico: adri_lopezordaz@yahoo.es

Ricardo Martín (Macroinvertebrados acuáticos)
Instituto de Biología Experimental
Universidad Central de Venezuela
Calle Suapure, Colinas de Bello Monte

Apartado postal: 47114, Caracas 1041A, Venezuela.
Correo electrónico: ri14782@yahoo.es

Mario Ortaz (Macroinvertebrados acuáticos)
Instituto de Biología Experimental
Universidad Central de Venezuela
Calle Suapure, Colinas de Bello Monte
Apartado postal: 47114, Caracas 1041A, Venezuela.
Correo electrónico: maortaz@hotmail.com

Oscar M. Lasso-Alcalá (Peces)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Museo de Historia Natural La Salle
Apartado 1930, Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: oscar.lasso@fundacionlasalle.org.ve

Carlos A. Lasso (Peces)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Museo de Historia Natural La Salle
Apartado 1930, Caracas 1010-A, Venezuela
Dirección actual: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, calle 28 A, #15-09, Bogotá, Colombia
Correo electrónico: classo@humboldt.org.co

César L. Barrio-Amorós (Anfibios y reptiles)
Fundación AndígenA
Apartado 210, Mérida 5101-A
Mérida, Estado Mérida, Venezuela
Correo electrónico: cesarlba@yahoo.com

César Molina Rodríguez (Anfibios y reptiles)
Instituto de Zoología y Ecología Tropical
Universidad Central de Venezuela
Apartado 47058, Caracas 1041-A, Venezuela
Correo electrónico: cesar.molinarodriguez@gmail.com

Miguel Lentino (Aves)
Colección Ornitológica Phelps (COP)
Edificio Gran Sabana, piso 3, Boulevard de Sabana Grande
Apartado Postal 2009 - Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: mlentino@reacciun.ve

Marcos Salcedo (Aves)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Museo de Historia Natural La Salle
Apartado 1930, Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: marcos.salcedo@fundacionlasalle.org.ve

David Ascanio (Aves)
Ascanio Birding Tours-Venezuela
Calle Yuruani, Res. Carolina, piso 6, N° 26, El Marqués
Caracas, Venezuela
Correo electrónico: david@ascaniobirding.com

Josmar Marquez (Aves)
Colección Ornitológica Phelps (CoP)
Edificio Gran Sabana, piso 3, Boulevard de Sabana Grande
Apartado Postal 2009 - Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: avesvenezolanas@yahoo.com

María Alexandra García-Amado (Aves)
Laboratorio Fisiología Gastrointestinal
Centro de Biofísica y Bioquímica,
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
Altos de Pipe, Edo Miranda, Venezuela
Correo electrónico: magarcia@ivic.ve

Mónica Contreras (Aves)
Laboratorio Fisiología Gastrointestinal,
Centro de Biofísica y Bioquímica,
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
Altos de Pipe, Edo Miranda, Venezuela

Fabián Michelangeli (Aves)
Laboratorio Fisiología Gastrointestinal,
Centro de Biofísica y Bioquímica,
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
Altos de Pipe, Edo Miranda, Venezuela

Pascual Soriano (Mamíferos)
Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes
(CVULA)
Laboratorio de Ecología Animal A
Facultad de Ciencias, Piso 2
Universidad de Los Andes, Núcleo La Hechicera, Mérida-
Venezuela 5101
Correo electrónico: pascual@ula.ve

Belkis Rivas (Mamíferos)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Museo de Historia Natural La Salle - Sección Mastozoología
Apartado 1930 - Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: belkisarivas@gmail.com

John Harold Castaño (Mamíferos)
Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes
(CVULA)
Postgrado en Ecología Tropical, ICAE
Laboratorio de Ecología Animal A
Facultad de Ciencias, Piso 2
Universidad de Los Andes, Núcleo La Hechicera, Mérida-
Venezuela 5101.
Correo electrónico: jhcastano@gmail.com

Arnaldo Ferrer (Mamíferos)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Museo de Historia Natural La Salle - Sección Mastozoología
Apartado 1930 - Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: arnaldo.ferrer@fundacionlasalle.org.ve

Daniel Lew (Mamíferos)
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Dirección Nacional de Investigación
Museo de Historia Natural La Salle - Sección Mastozoología
Apartado 1930 - Caracas 1010-A, Venezuela
Correo electrónico: daniel.lew@fundacionlasalle.org.ve

Jhonny Murillo (Mamíferos)
Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes
(CVULA)
Laboratorio de Ecología Animal A
Facultad de Ciencias, Piso 2
Universidad de Los Andes, Núcleo La Hechicera, Mérida-
Venezuela 5101.
Correo electrónico: jhonnym@ula.ve

Ana Liz Flores (Aspectos socioecosistémicos)
Conservación Internacional -Venezuela
Av. San Juan Bosco. Edf. San Juan Piso 8. Of 8ª
Altamira. Caracas
Correo electrónico: analizflores@gmail.com

Laura Contreras (Aspectos socioecosistémicos)
Universidad Monte Ávila
Av. Buen Pastor, Boleita Norte
Caracas – Venezuela.
Correo electrónico: lmcontrer@yahoo.es

Luis Alberto Linárez (Tenencia de la tierra)
Biocentro - UNELLEZ. Mesa de Cavacas
Guanare 3310 - Venezuela

Michele Ataroff (Zona cafetalera-ganadera)
Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE)
Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes
Núcleo La Hechicera, Mérida 5101, Venezuela
Correo electrónico: ataroff@ula.ve

Ehiro Briceño (Apoyo logístico)
Fundación CIARA
Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras
Av. Andrés Bello, Centro Comercial Alto Chama
Torre Sur, piso 3, Oficina TS01, Mérida, Venezuela

Jorge Gámez (Apoyo logístico)
Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desa-
rrollo Integral Universidad de Los Andes, Av. Medina Anga-
rita, Sede de Carmona, Piso 1
Trujillo, Venezuela.
Correo electrónico: discover203@gmail.com

Régulo Briceño (Apoyo logístico)
Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desa-
rrollo Integral Universidad de Los Andes, Av. Medina Anga-
rita, Sede de Carmona, Piso 1
Trujillo, Venezuela.
Correo electrónico: regulojbb@gmail.com

Jaime Bautista (Apoyo logístico)
Programa Andes Tropicales
Av. 2. con calle 4. Urb. El Encanto
Quinta Irma. Mérida 5101, Venezuela.
www.andestropicales.org

ASISTENCIA Y APOYO DE LA COMUNIDAD DE CALDERAS

Sr. Gilberto Moreno y familia (Comunidad de San Ramón)
Sr. Rafael Valero (Comunidad de San Ramón)
Prof. Félix Valero (Comunidad de San Ramón- Cooperativa
Boca e' Monte)
Sr. Isidoro Valero (Comunidad de San Ramón)
Sra. Esperanza Albarrán (Comunidad de San Ramón)
Sra. Eugenia Quintero (Comunidad de Aguas Blancas)
Sr. Aurelio Osuna (Comunidad de Aguas Blancas- Coopera-
tiva Boca e' Monte)
Sr. Carlos Osuna (Comunidad de Aguas Blancas)
Sr. Jose Luis Osuna (Comunidad de Aguas Blancas)
Sr. Enmanuel Araujo (Comunidad de Pozo Azul)
Sra. Rosa Villamizar (Cooperativa Boca e' Monte)
Sra. Omaira Ibarra (Cooperativa Aromas de Calderas)
Sra. Irene Albarran (Cooperativa Aromas de Calderas)
Sr. Enrique Fernández
(Presidente Casa de la Cultura de Calderas)
Prof. Egmidio Becerra
(Director Radio Emisora de Calderas)
Prof. Lindolfo Bastidas
(Historiador y Escritor – Parroquia Calderas)

Perfiles organizacionales

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL – VENEZUELA (CI – VENEZUELA)

CI – Venezuela fue fundada el año 2000 para conservar la biodiversidad en dos áreas de importancia global. Una de ellas es el hotspot Andes Tropicales. Ha demostrado que la conservación de la biodiversidad se hace posible de la mano de la gente. Su experiencia en un centenar de proyectos incluye a las comunidades locales ejecutando actividades creativas y alternas, construyendo la capacidad local para la conservación de su patrimonio natural y avanzando en términos del conocimiento de la biodiversidad, sus beneficios, el trabajo en equipo y las acciones concretas. Se ha valido de los mejores talentos locales y los mas altos criterios técnicos y científicos para describir nuevas especies, registrar miles de ellas en hábitats desconocidos, crear cooperativas con fuentes de ingreso alternativo para los fines de conservación y uso sostenible de recursos, concluir proyectos pioneros en el país, identificar amenazas y proponer alternativas para la conservación de bosques, fuentes de agua, fauna y flora de uno de los diez países megadiversos del planeta.

Conservación Internacional – Venezuela

Av. San Juan Bosco
Edif. San Juan, Piso 8, Oficina 8 – A
Altamira, Caracas, Venezuela.
Tel./fax: 011-58-212-266-7434

FUNDACIÓN PARA LA AGRICULTURA TROPICAL ALTERNATIVA Y EL DESARROLLO INTEGRAL (FUNDATADI)

La Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral (FUNDATADI) se creó el 12 de marzo de 1996, gracias al esfuerzo de un grupo de profesores y estudiantes del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la ULA - Trujillo, que tenían la inquietud de conformar una institución sin fines de lucro, con personalidad jurídica, cuyo propósito fundamental fuese ejecutar proyectos de investigación, educación y extensión para el desarrollo sustentable de las comunidades. Tiene como misión el fomentar el diseño

y ejecución de proyectos de desarrollo local, bajo un enfoque holístico participativo y autogestionario, ecológicamente adaptados a las particularidades de cada ambiente tropical y sostenibles por la comunidad local, en pro del mejoramiento de la calidad de vida e independencia social de sus habitantes y haciendo énfasis en el respeto por el conocimiento local, la conservación de la biodiversidad y la obtención de productos libres de contaminantes nocivos.

Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral

Universidad de Los Andes
Av. Medina Angarita, Sede de Carmona, Piso 1
Trujillo, Venezuela.

CENTRO PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD NEOTROPICAL (BIOCENRO)-HERBARIO PORT

El Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical es una asociación civil sin fines de lucro, creado para apoyar el Museo de Ciencias Naturales de la UNELLEZ en Guanare, Estado Portuguesa. Consiste de cuatro unidades: el Museo de Zoología, con colecciones de Invertebrados, Peces, Herpetofauna, Aves y Mamíferos; el Herbario Universitario (PORT) con colecciones de plantas; el Centro Cartográfico con colecciones de mapas e imágenes de satélite; y la Oficina de Proyectos, que funciona como una Consultora Ambiental que ejecuta proyectos de impacto ambiental, inventarios de flora y fauna, planificación ambiental, conservación de biodiversidad, catastro rural e ingeniería ambiental.

BioCentro – UNELLEZ

Mesa de Cavaca
Guanare, Estado Portuguesa, 3310, Venezuela
0257 256 8007 Fax 0257 256 8130
Email: biocentro@cantv.net

INSTITUTO DE BIOLOGÍA EXPERIMENTAL – UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

El Instituto de Biología Experimental (IBE) de la Facultad de Ciencias quedó instalado oficialmente el 18 de julio de 1995. Su creación obedeció a la necesidad de establecer una estructura académico- administrativa que sirviera de soporte a las actividades de investigación, desarrolladas en los laboratorios adscritos a los Centros de Biología Celular y Botánica Tropical de la Escuela de Biología, ubicados en las edificaciones de la Facultad de Ciencias, en Colinas de Bello Monte. Actualmente es sede de los Postgrados de Botánica y Biología Celular, propiciando un ambiente académico elevado tanto para el desarrollo de las actividades de investigación como para la formación de recursos humanos en las respectivas áreas de interés. Cuenta con 19 laboratorios que desarrollan actividades de investigación en las áreas de: Biofísica, Biología Molecular, Bioquímica y Nutrición, Ecología, Genética y Fisiología de Microorganismos, Genética Molecular, Cultivo de Tejidos y Biología de Tumores, Limnología, Biotecnología y Microbiología Aplicada; ejecutándose en conjunto 118 proyectos de investigación, publicados en 136 artículos de revistas científicas nacionales e internacionales y 249 comunicaciones a eventos científicos o congresos nacionales e internacionales. Numerosos miembros del Instituto han recibido reconocimientos y premios por su actividad de investigación, destacando: Orden José María Vargas, Premio Bienal “Enrique Montbrun, Designación como Individuo de Número de la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina, entre otros.

Instituto de Biología Experimental

Calle Suapure, Colinas de Bello Monte, Caracas Venezuela.
Apartado postal: 47114, Caracas 1041A, Venezuela.
Teléfonos: (58 212) 751-0111
Fax: (58 212) 753-5897
E-mail: diribe@strix.ciens.ucv

FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES (FLSCN)

La Fundación La Salle de Ciencias Naturales es una institución civil venezolana sin fines de lucro, creada en el año 1957, con la finalidad de impulsar el desarrollo social del país a través de tres modos de acción: la investigación, la educación y la extensión. Actualmente Fundación La Salle cuenta con una red institucional enraizada en diversas regiones del país, que incluyen los estados Cojedes, Nueva Esparta, Bolívar, Amazonas, Delta Amacuro, Trujillo y el Distrito Capital, y que incluyen siete centros de investigación, cinco liceos técnicos, seis institutos universitarios, cuatro empresas de producción, un barco oceanográfico, dos barcos de pesca y un proyecto adelantado de Universidad Nacional en los Valles del Tuy. Los centros de investigación, con algo más de 100 investigadores, técnicos y asistentes de investigación, incluyen la Estación Hidrobiológica de Guayana (EDIDEGU), Estación de Investigaciones

Agropecuarias (EDIAGRO), Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS), Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (EDIMAR), Estación Andina de Investigaciones Ecológicas (EDIAIE) y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS). Estos centros se dedican esencialmente a estudios ambientales del país en las áreas de biodiversidad, oceanografía, ciencias agropecuarias, suelos, sedimentología, limnología, biología marina, piscicultura, antropología y sociología, entre otras. Adicionalmente, Fundación La Salle es editora de dos revistas científicas con más de 50 años de existencia, como son la Memoria y Antropológica. El Museo de Historia Natural La Salle tiene objetivos orientados hacia la realización de inventarios de la fauna y flora de Venezuela, además de investigación en áreas de taxonomía, sistemática, biogeografía, ecología y conservación. En más de 60 años de investigación ha reunido cerca de 130.000 registros de la biodiversidad venezolana, constituyendo una de las colecciones más completas e importantes del país, manteniendo ejemplares de aves, mamíferos, anfibios, reptiles, peces, diversas colecciones de invertebrados (moluscos, crustáceos, arácnidos, parásitos) y un herbario.

Fundación La Salle de Ciencias Naturales

Edificio Fundación La Salle
Avenida Boyacá, sector Maripérez
Caracas, Venezuela
Tel. +58 (0) 212 7095868
Fax. + 58 (0) 212 7095871
www.fundacionlasalle.org.ve

COLECCIÓN DE VERTEBRADOS – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (CVULA)

La Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes (CVULA) nace en febrero de 1972 como una colección de referencia de anfibios y mamíferos de la región andina, producto de la inquietud de algunos profesores y estudiantes, que vieron la necesidad de disponer de material de referencia que sirviera de apoyo a las actividades docentes que se desarrollaban en el incipiente Departamento de Biología. En 1974, el Dr. Osvaldo Reig integró un equipo de trabajo cuyos proyectos de investigación, relacionados con evolución cromosómica de roedores sudamericanos, permitieron la formalización definitiva de la colección, albergando en ella el material de referencia de esas investigaciones. La ulterior consolidación del Grupo de Ecología Animal a partir de 1975, abrió una perspectiva más amplia, pues los estudios sobre comunidades que comenzaron a realizarse, demandaron la prospección de las variadas unidades ecológicas de la región y el inventario de los diferentes grupos de vertebrados que las integran. Esta actividad de equipo configurado por los profesores Pedro Durant, Osvaldo Reig, Marisol Aguilera, F. Victor Clulow, y más tarde por Daniel Cabello, Pascual Soriano, Jaime Péfaur y Amelia Díaz de Pascual, condujo a la CVULA a convertirse en la colección donde actualmente está representada la muestra más completa y nutrida de la fauna de vertebrados de la región andina venezolana. Actualmente, la CVULA sigue mante-

niendo el vínculo con las actividades docentes de la Facultad de Ciencias de la ULA, y al mismo tiempo, es fuente obligada de referencia y consulta por parte de investigadores nacionales y extranjeros.

Colección de Vertebrados - Universidad de Los Andes
Núcleo La Hechicera
Facultad de Ciencias
Mérida-Venezuela 5101.
Teléfonos: +58 274 240 1366; Fax: +58 274 240 1286
<http://webdelprofesor.ula.ve/ciencias/pascual/CVULA/index.html>

INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y ECOLÓGICAS (ICAE)

El Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) es una institución académica, de carácter público, adscrita a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, dedicada a la investigación científica multidisciplinaria en el campo de la ecología y el ambiente, así como a la formación de recursos humanos calificados para la investigación científica en dichas áreas. En investigación, el ICAE es particularmente conocido por sus aportes en las áreas de ecología de poblaciones y comunidades de plantas, ecofisiología de plantas, ecología de ecosistemas y agroecosistemas, ecología regional y del paisaje, dinámica ambiental y ecología para el desarrollo. El ICAE contribuye a la formación de Licenciados en Biología con orientación en Ecología de la Universidad de Los Andes, y dirige el Postgrado en Ecología Tropical de la misma universidad con los programas de Maestría y Doctorado. Luego de 40 años de evolución, el ICAE se ha convertido en una institución de referencia en la producción y difusión de conocimiento básico y aplicado en Ecología Tropical.

Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE)
Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias.
Núcleo La Hechicera. Mérida, 5101, Venezuela.
Teléfono/Fax: +58 0274 240 1255, 244 1575 Fax: 2401255
<http://www.ciens.ula.ve/icae/>

COLECCIÓN ORNITOLÓGICA PHELPS (COP)

La Colección Ornitológica Phelps (COP) desde sus inicios en 1938, comenzó un programa de investigaciones sobre la diversidad, distribución geográfica, taxonómica y sistemática de las Aves de Venezuela, lo cual ha permitido que Venezuela sea uno de los países de Latinoamérica mejor conocido en dicho grupo. Hasta el presente se han descrito 310 formas diferentes de aves, 246 de estas descripciones provienen de sus propias investigaciones. Es la colección de aves más grande y completa de Latinoamérica, y se encuentra entre los primeros 20 lugares de las mayores colecciones del mundo y cuenta con una extensa biblioteca especializada en aves. La Colección Phelps ha sido la base de numerosas publicaciones sobre las aves del país y ha sentado las bases para que los ornitólogos

venezolanos puedan desarrollar otros campos de la biología de las aves.

Colección Ornitológica Phelps
Edificio Gran Sabana. Piso 3.
Boulevard de Sabana Grande
Caracas 1050, Venezuela
Tlf. (212) 7615631. Fax (212) 7633695

ASCANIO BIRDING TOURS – VENEZUELA

Ascanio Birding Tours es una empresa operadora de turismo que realiza viajes para la observación de aves en Argentina, Chile, Colombia, Guyana, Suriname, Perú, Trinidad & Tobago y Venezuela. Nuestra gestión se basa en actividades económicas rentables para comunidades locales y profesionales del ámbito de la ornitología. Por ello invertimos el 20% de la utilidad anual en equipos y uniformes para los guías locales, asistencias de estudiantes de ornitología a eventos gremiales y pequeñas donaciones a organismos ambientales no gubernamentales. Nuestra acción comercial se basa en acuerdos de operación con empresas basadas en los países donde se origina el flujo de visitantes, tales como Heliangelus, Sunbird, Victor Emanuel Nature Tours y Wings, los cuales son aliados en la consecución de nuestros objetivos. Los guías de nuestros viajes son líderes conservacionistas e investigadores activos, quienes con su modelaje forman a los guías locales de cada región. De esta manera, aspiramos a contribuir en crear una cultura de generación de riqueza que evite el uso insostenible a los recursos naturales donde se encuentran las aves. Ascanio Birding Tours ha contribuido a incrementar el conocimiento de las aves de Venezuela. Es patrocinante del portal AvesVenezuela www.avesvenezuela.net, el cual tiene información relevante de las aves de Venezuela, así como mecanismos para el reporte de especies. Igualmente, en nuestros viajes se han redescubierto más de 12 especies de aves para Venezuela, Chile y Trinidad & Tobago, y hemos formado parte del equipo que ha encontrado tres nuevas especies para Venezuela.

Ascanio Birding Tours – Venezuela
Calle Yuruari
Res. Carolina. Piso 6, Nro.26
El Marqués, Caracas, Venezuela.
Tel/fax: 011-58-212-2424949

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

El IVIC es una institución del estado venezolano que tiene la visión de ser un ente impulsor y generador del desarrollo científico y tecnológico del país a través de la implementación de proyectos en áreas de impacto nacional e internacional. Su misión es generar nuevos conocimientos a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos de alto nivel mediante postgrados del

Centro de Estudios Avanzados (CEA). El Instituto es fuente de acopio informativo en el área, asesor y facilitador de servicios externos que garantizan el acceso directo y la difusión del conocimiento científico en Venezuela y en el mundo, además sirve de organismo consultivo para el Gobierno Nacional y entes privados venezolanos. El IVIC realiza sus actividades en disciplinas científicas como: docencia de pre y post-grado, servicios y asistencia técnica y asesorías en las ramas agroambientales, biológicas, médicas, físicas, químicas, matemáticas, socio-antropológicas y tecnológicas, así como diversos proyectos interdisciplinarios. Los programas de maestría y doctorado comprenden las especialidades de Antropología, Bioquímica, Ecología, Fisiología y Biofísica, Genética Humana, Inmunología y Microbiología, Biología de la Reproducción Humana, Estudios Sociales de la Ciencia, Física, Matemáticas, Química y Física Médica. El Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical, adscrito al Centro de Biofísica y Bioquímica se encarga de prospectar, bioensayar y validar la actividad biológica de compuestos naturales pertenecientes a la biodiversidad nacional en contra de enfermedades. Para ello no sólo se colectan muestras vegetales para estudios bioquímicos, sino que se hacen inventarios de vegetación y flora en las áreas destinadas para prospección.

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
Carretera Panamericana Km 11, Altos de Pipe.
Centro de Biofísica y Bioquímica
Apartado postal 21817, Caracas 1020-A, Venezuela
Telf. 00 58 212 5041468; Fax 00 58 212 5041093

INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL - UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV)

El Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET) es un instituto de investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Dentro de las vastas disciplinas de Zoología y Ecología, IZET enfatiza la educación y la investigación en sistemática zoológica, parasitología, ecología teórica y aplicada, estudios ambientales y conservación. El Instituto de Zoología y Ecología Tropical es el responsable del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, que incluye una de las colecciones más importantes de peces en Latinoamérica y del Acuario “Agustín Codazzi”, en el cual, a través de sus exhibiciones y programas educacionales, se disemina conocimiento al público acerca de los peces venezolanos y la conservación ambiental. El Instituto publica la revista científica Acta Biológica Venezuelica, fundada en 1951.

Instituto de Zoología y Ecología Tropical - Universidad Central de Venezuela
Apartado 47058, Caracas, 1041 – A, Venezuela
<http://strix.ciens.ucv.ve/-instzool>

FUNDACIÓN ANDÍGENA

AndígenA es una fundación venezolana sin fines de lucro, creada en el año 1999 y cuya misión es la conservación de la Diversidad Biológica Neotropical, con énfasis en la Región Andina. AndígenA quiere decir “Oriundo de Los Andes” y refleja el origen de esta organización, surgida por iniciativa de un grupo de jóvenes profesionales y naturalistas preocupados por la falta de acciones efectivas de conservación en la Región Andina Venezolana. Trabaja bajo la filosofía del respeto por las culturas autóctonas en la búsqueda de soluciones viables a las necesidades actuales de conservación de la biodiversidad. Para ello, estamos desarrollando modestos proyectos de investigación básica y aplicada, educación ambiental y alternativas económicas, basadas en la participación comunitaria. Basa su trabajo en un modelo integral que combina conservación y desarrollo, sustentado en tres estrategias principales: 1- Investigación y Manejo Ambiental, 2- Educación Ambiental, y 3- Participación Comunitaria y Desarrollo Sustentable. Sus mayores líneas de acción desde su creación han sido el Proyecto Oso Andino, el Proyecto Atelopus, el Proyecto Danta, las Iniciativas Herpetológica y la Iniciativa Pato de Torrentes.

Fundación AndígenA
Apdo. Postal 210, Mérida 5101-A, Estado Mérida, Venezuela
Teléfono: (+58-414) 748.08.83
Fax: (+58-274) 252.5344
<http://www.andigena.org>

FUNDACIÓN DE CAPACITACIÓN E INNOVACIÓN PARA APOYAR LA REVOLUCIÓN AGRARIA (CIARA)

La Fundación de Capacitación e Innovación para Apoyar la Revolución Agraria (CIARA), fue creada con la finalidad original de propiciar la participación organizada de las comunidades rurales. En sus últimos años de gestión ha impulsado y desarrollado de manera eficiente proyectos que han contribuido a mejorar el nivel de vida de los pequeños productores y productores del campo, mediante la generación y transferencia de conocimientos, participación y compromiso, con el único objetivo de fortalecer el modelo de economía social promovido por el Gobierno Bolivariano. La Fundación CIARA es una institución con una amplia experiencia en organización comunitaria, extensión agrícola, asistencia técnica, capacitación y sistema microfinanciero alterno rural, la cual se integra al grupo de organismos adscritos al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, que representan instrumentos claves para el desarrollo endógeno del país

Fundación CIARA
Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras
Av. Andrés Bello, Centro Comercial Alto Chama
Torre Sur, piso 3, Oficina TS01, Mérida, Venezuela

La Dirección Ejecutiva y la Gerencia Técnica de Conservación Internacional Venezuela agradecen sinceramente al equipo RAP Calderas 2008 por su apoyo en la última evaluación de biodiversidad llevada a cabo por esta organización en Venezuela. La extraordinaria capacidad de compromiso, el talento y la dedicación del equipo científico, técnico, asistente y editor, ha sido de nuevo la clave para el éxito de esta misión.

Este RAP -el único llevado a cabo en el área del “hotspot” andino de Venezuela, Colombia y Ecuador-, ha sido posible gracias al apoyo económico de la Fundación Gordon y Betty Moore, la Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral (FUNDATADI), la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN), la Universidad de los Andes (ULA), Bio-centro - Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ) y la Colección Ornitológica Phelps (CoP). Agradecemos el aporte de equipos y materiales de campo por parte de las instituciones participantes, especialmente dada la dificultad que existe en Venezuela para su adquisición o reposición.

Nuestro profundo agradecimiento a Alexis Bermúdez, extensivo a Régulo Briceño y Jorge Gámez por su trabajo incansable y por hacer suyos nuestros retos. A Carlos A. Lasso y Celsi Señaris por consolidar con su talento, visión y generosidad, el equipo y el nuevo enfoque del Programa RAP en Venezuela.

Con especial aprecio agradecemos a nuestra entrañable gente de Calderas quien nos recibió entusiasta y amablemente durante los cuatro años que precedieron a este RAP y durante su realización. Gracias a Doña Esperanza Albarrán y toda la familia Valero, al frente de la Mucoposada Valle Encantado, a Doña Eugenia Quintero y la familia Osuna al frente de la Mucoposada Los Alcaravanes. A Rosa Villamizar, Omaira Ibarra e Irene Albarrán y a las cooperativas de Aromas de Calderas y Boca e Monte.

Una vez más fue posible festejar, compartir y difundir conocimientos e ideas para la conservación de la biodiversidad, gracias al Sr. Enrique Fernández Presidente de la Casa de la Cultura de Calderas y al Prof. Egmidio Becerra Director de la Radio Emisora de Calderas, cuyos espacios fueron nuestro foro abierto.

Gracias a Hílder Mora y todo el equipo de la Fundación CIARA al frente del proyecto GEF Terrandina por sumarse al reto de conocer para conservar, apoyando en una siguiente evaluación de campo, el estudio exhaustivo de los cafetales de bosque, con el fin de divulgar su importancia en el marco del paisaje productivo andino. A Javier Sánchez del Museo de la Estación Biológica Rancho Grande (EBRG) por su colaboración en la identificación de algunas muestras de mamíferos recolectados durante esta actividad.

Agradecemos a Fabio Arjona, José Vicente Rodríguez y Andrés González Hernández (Conservación Internacional Colombia) por su ayuda en la fase final de impresión de este RAP, toda vez que nuestra oficina de Venezuela cerró sus puertas en marzo de 2009.

Finalmente gracias a Leanne Alonso por su apoyo en estas seis evaluaciones en Venezuela. Deseamos que su programa RAP sea apreciado como la extraordinaria herramienta que representa para el conocimiento, la alianza entre gentes y la implementación de medidas eficaces e inmediatas para la conservación de la biodiversidad de la mano de gente en todo el planeta.

EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA BIODIVERSIDAD Y ASPECTOS SOCIOECOSISTÉMICOS DEL RAMAL DE CALDERAS, ANDES DE VENEZUELA

Fechas de Estudios

26 de marzo al 5 de abril de 2008

Descripción del área

El Ramal de Calderas, con 547 Km², se ubica en la región nororiental de la cordillera de Mérida, en la vertiente llanera de los Andes de Venezuela. Se encuentra delimitado hacia el noroeste por el río Burate y Aracay, al noreste por el río Boconó, al suroeste por el río Santo Domingo y al sur, aproximadamente por la cota de los 1600 m s.n.m., por la falla de Boconó, dado que sus fracturas coinciden con la alineación de los valles de los ríos Aracay, Burate y Boconó los cuales definen esta unidad geográfica.

El área de estudio fue dividida en tres áreas focales:

Área Focal 1 (AF1): Cerro Gobernador - Valle Encantado (Sector San Ramón). Incluye potreros, cafetales bajo sombra y bosques naturales en diferentes grados de intervención, sobre lomas suaves, comprendidos entre la quebrada La Bellaca (1100 m) y la base del Cerro El Gobernador (1500 m), en la unidad ecológica selva semicaducifolia. Existe además un bosque natural y matorral bajo en pendientes abruptas entre los 1500 y los 2000 m en el Cerro El Gobernador.

Área Focal 2 (AF2): Aguas Blancas - Los Alcaravanes (Sector Aguas Blancas). Abarca potreros para ganadería de altura y áreas naturales en diferentes grados de intervención, en un gradiente altitudinal desde los 1700 m en la selva nublada hasta los 3200 m en el páramo.

Área Focal 3 (AF3): Bosque de Café - Pozo Azul (Sector Pozo Azul - La Volcanera). Reúne cultivos de café bajo sombra que han reemplazado al bosque natural en la unidad ecológica de selva semicaducifolia, desde los 800 hasta 1200 m de elevación, en las adyacencias de la quebrada La Volcanera.

Razones y objetivos de la expedición

Por su posición geográfica el Ramal de Calderas tiene un valor estratégico fundamental para la conservación dado su potencial como corredor biológico natural, capaz de integrar áreas naturales protegidas adyacentes, tales como los parques nacionales Sierra Nevada, La Culata y General Cruz Carrillo (Guaramacal). Igualmente, el Ramal de Calderas comprende el Monumento Natural Teta de Niquitao-Güirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro.

En este sentido, el objetivo fundamental de este RAP consistió en aportar información relevante para la protección de estos bosques andinos amenazados; conocer su biodiversidad y hacer notar su importancia global, en un contexto de fuertes amenazas que resultan de la presión demográfica y consecuente demanda de recursos naturales. Con esta información se dispone de una línea base científica que permite tomar decisiones precisas para el desarrollo sostenible y la conservación del patrimonio natural del Ramal de Calderas. Los objetivos específicos planteados

en este estudio fueron: 1) inventariar las especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados acuáticos asociados a diferentes ecosistemas en el Ramal de Calderas; 2) inventariar la flora y describir los tipos de vegetación presentes en las estaciones de muestreo; 3) determinar los parámetros fisicoquímicos más importantes de los diferentes ambientes acuáticos del área; 4) detectar las especies endémicas y/o de distribución restringida al área de estudio; 5) reconocer las especies importantes para planes de conservación (amenazadas, en peligro, etc.) y/o uso sustentable; 6) identificar los ambientes o áreas de especial interés -alta diversidad, alta densidad de especies endémicas, etc.- presentes en el área de estudio; 7) identificar las amenazas presentes y potenciales en el área y 8) producir información básica para establecer una figura de protección y conservación integral para el Ramal de Calderas.

Resultados Principales del Estudio RAP

En el siguiente cuadro se sintetizan los resultados numéricos más relevantes de esta evaluación de la biodiversidad en el Ramal de Calderas (RAP Calderas 2008):

GRUPO	Nº especies registradas en el RAP	Nº especies nuevas para la ciencia	Ampliación distribución/ nuevos registros para Calderas	Nº especies amenazadas
Flora	579	6	254	8
Macroinvertebrados	77	?	?	0
Peces	9	3	9	1
Anfibios	17	3	3	2
Reptiles	16		2	
Aves	294		8	6
Mamíferos	74		20	4
Total	1066	12	296	21

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Con base en los resultados y observaciones realizadas durante este RAP se proponen las siguientes recomendaciones para la conservación de la biodiversidad del área:

1. Establecimiento del Ramal de Calderas como área de conservación para conformar un corredor biológico entre los Parques Nacionales Sierra Nevada y Guaramacal, el Monumento Natural Teta de Niquitao Guirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. La promoción de esta área de conservación debería ser una estrategia conjunta entre instituciones gubernamentales, no gubernamentales y las comunidades locales.

- Protección urgente de relictos boscosos de mediano tamaño (5-10 ha) para asegurar la conservación de las formaciones vegetales premontana y montana baja y la diversidad biológica asociada a ellas.
- Promoción del cultivo de café de sombra con criterios de calidad de conservación ambiental e incentivos económicos justos para los productores que procuren un producto de alta calidad, a la vez que mantengan el patrimonio natural y cultural de esta región andina.
- Los bosques de café bajo sombra, pueden ser valiosos aliados para la conservación de la biodiversidad en ambientes sometidos a fragmentación y destrucción del hábitat, tales como el Ramal de Calderas. Si estos agrosistemas son adecuadamente manejados, pueden actuar como corredores biológicos que conectan fragmentos del bosque nativo y ofrecen refugio a numerosas especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

- Continuar apoyando e incentivando actividades dirigidas al desarrollo de programas novedosos para el uso sostenible de los recursos naturales de la zona, que promuevan el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales. Conservación Internacional Venezuela, El Programa Andes Tropicales y Fundatadi ULA iniciaron una estrategia conjunta que deja como resultado una red de turismo rural comunitario, incluidos guías de naturaleza y observadores de aves, y un par de cooperativas (Aromas de Calderas y Boca e' Monte) bien conformadas y resueltas a seguir adelante con planes a mayor escala.
- Seguir fomentando el conocimiento y la divulgación de la importancia de la diversidad biológica del Ramal de Calderas en el mantenimiento del equilibrio natural de los ecosistemas andinos. Resaltar no solo la presencia de especies endémicas y amenazadas que habitan en el área, sino de otras menos vistosas que actúan en funciones

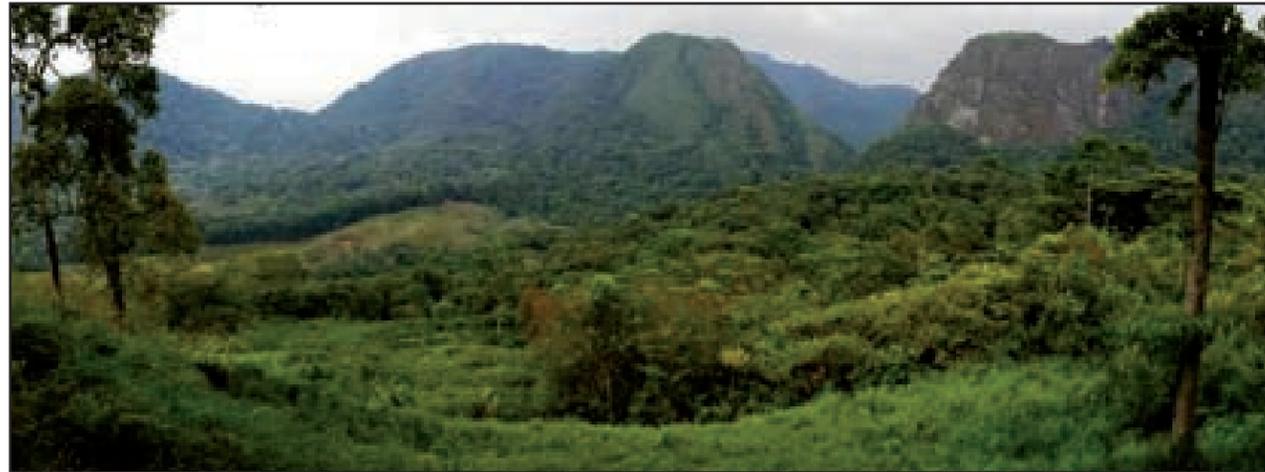
ambientales vitales para el hombre (dispersión de semillas, polinización, entre otras).

- Seguir formando personal local para funciones de monitoreo de especies clave - endémicas, amenazadas, raras, etc. -, con el fin de implementar programas más extensos, ya iniciados por Conservación Internacional Venezuela, para la protección integral de los ecosistemas naturales del área y el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

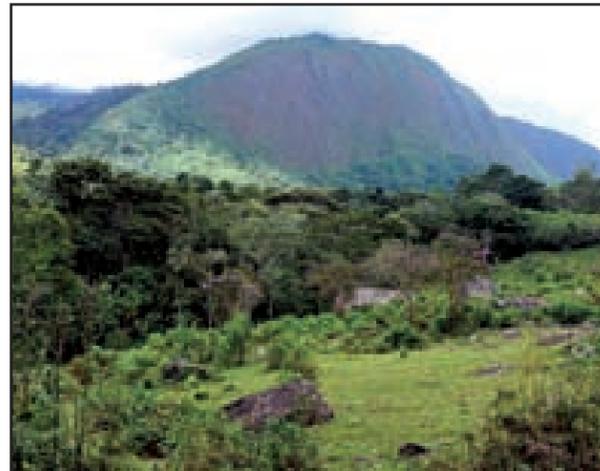
Este RAP ha sido complementado con estudios adicionales sobre la "Biodiversidad de los cafetales de Bosque en el Ramal de Calderas". Por primera vez en Venezuela y con el apoyo de la Fundación CIARA, Conservación Internacional Venezuela, Fundatadi ULA, la Fundación la Salle de Ciencias Naturales, la colección Phelps, la UNELLEZ y la Universidad de los Andes, aportan información sobre estos agrosistemas en el marco del paisaje productivo andino (GEF Terrandina). Se recomienda publicar y divulgar este documento en otros ámbitos, que bien puede servir de base para programar un plan de monitoreo del estado de conservación y productividad de café de sombra en Calderas.

Igualmente importante es programar estudios en épocas climáticas contrastantes y ambientes no explorados. En sentido general, se recomienda la formulación de un programa que consolide el conocimiento de la diversidad biológica de este interesante sector de los Andes de Venezuela, donde las comunidades locales deberían cooperar activamente en el incremento del saber actual, su monitoreo y conservación.

Es indispensable establecer un sistema de vigilancia y control de los bosques de esta región; la tala y la extracción de fauna merman la calidad de vida de la gente, directa o indirectamente y representan un delito contra el patrimonio natural. Igualmente prioritaria es la protección de las fuentes de agua, cabeceras de ríos y sus bosques asociados. Deben encontrarse alternativas que garanticen, entre otras, que las poblaciones locales no recurran a la extracción de sus recursos en detrimento de la disponibilidad de agua. Se recomienda considerar los estudios llevados a cabo al respecto, especialmente aquellos que ofrecen alternativas económicas que procuran el uso justo del recurso natural y su preservación para generaciones futuras.



AF1. Sector San Ramón. Foto P. Soriano



AF1. Cerro Gobernador. Foto J. H. Castaño



AF2. Sector Aguas Blancas. Foto A. Rial



AF2. Pozo El Niño. Quebrada del Medio. Foto O. Lasso-Alcalá



AF3. Pozo Azul. Foto A. Rial



Arecaceae nuevo registro. Foto M. Niño



Heliconia nuevo registro. Foto M. Niño



Astrolepus sp. nov. Foto O. Lasso-Alcalá



Chaetostoma dorsale. Foto O. Lasso-Alcalá



Characidium chupa. Foto O. Lasso-Alcalá



Creagrutus gyrosphilus. Foto O. Lasso-Alcalá



Trichomycterus sp. nov. Foto O. Lasso-Alcalá



Mannophryne cordilleriana (hembra). Foto C. Barrio-Amorós



Hypsiboas lanciformis (macho). Foto C. Barrio-Amorós



Riama inanis (hembra). Foto C. Barrio-Amorós



Gonatodes concinatus. Foto C. Barrio-Amorós



Micrurus mipartitus. Foto J. H. Castaño



Perico cabecirojo (*Pyrrhura rhodocephala*). Foto P. Soriano



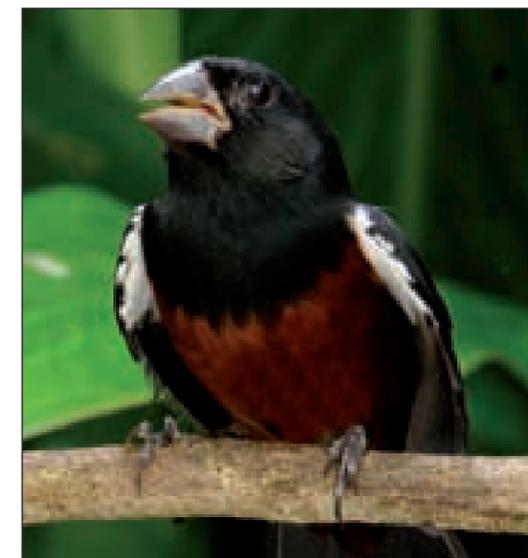
Colibrí pechiazul (*Sternoclyta cyanopectus*). Foto P. Soriano



Capitán (*Eubucco bourcierii*). Foto P. Soriano



Raspahoja pechirufu (*Sclerurus mexicanus*). Foto P. Soriano



Semillero verdicastaño (*Oryzoborus angolensis*). Foto P. Soriano



Ichthyomys hidrobates. Foto P. Soriano



Aepeomys lugens. Foto P. Soriano



Murciélago lanoso (*Chrotopterus auritus*). Foto P. Soriano



Nephelomys meridensis. Foto J. H. Castaño



Perrito de agua (*Chironectes minimus*). Foto P. Soriano



Asistentes de campo RAP Calderas. Foto S. Ortiz



Equipo RAP Calderas. Foto S. Ortiz



Equipo RAP Calderas. Foto S. Ortiz



Cafetal de sombra. Foto P. Soriano

Report at a glance

RAPID BIODIVERSITY ASSESSMENT OF THE RAMAL DE CALDERAS, VENEZUELAN ANDES

Expedition Dates

March 26 – April 5, 2008

Area Description

Ramal de Calderas, with an area of 547 Km², is located in the northeastern region of the Merida mountain range, in the llanos covered slopes of the Venezuela Andes. To the northwest it is delimited by the Burate and Aracay rivers; to the northeast by the Boconó river; to the southeast by the Santo Domingo river, and to the south –at approximately 1,600 m.a.s.l. - it is bordered by the Boconó fault, whose fractures align with the valleys between the Aracay, Burate and Boconó rivers that define this geographic unit.

The study area was divided into three focal areas:

Focal Area 1 (FA1): Cerro Gobernador – Valle Encantado (San Ramón Sector) featuring cattle ranches, shade-grown coffee plantations and natural forests with different degrees of degradation on rolling hills, located between the La Bellaca stream (1,100 m.a.s.l.) and the base of Cerro Gobernador (1,500 m), within the semi-deciduous forest zone; addition sampling was done in a natural forest and low brushwood on slopes between 1,500 and 2,000 m.a.s.l. on Cerro Gobernador.

Focal Area 2 (FA2): Aguas Blancas – Los Alcaravanes (Aguas Blancas Sector), cattle ranches and natural areas in different degrees of disturbance, along an altitudinal gradient between 1,700 m.a.s.l. (cloud forest) and 3,200 m.a.s.l. (paramo).

Focal Area 3 (FA3): Bosque de Café (coffee forest) – Pozo Azul (Pozo Azul – La Volcanera Sector), shade grown coffee plantations that replaced natural forests within the semi-deciduous forest zone, between 800 and 1,200 m altitude, along La Volcanera stream.

Reasons and Objectives for the Expedition

Due to its geographical position, Ramal de Calderas has fundamental strategic value for conservation because of its potential as a natural biological corridor, integrating protected natural areas such as Sierra Nevada, La Culata and General Cruz Carrillo (Guaramacal) National Parks. Ramal de Calderas is part of the Teta de Niquitao-Güirigay Natural Monument and the Protective Zone of the hydrological basins of the Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca and Masparro rivers.

The main objective of this RAP survey was to collect information to contribute to the protection of the threatened Andean mountains. The RAP survey aimed at collecting data to understand the biodiversity of the area and to highlight its global importance, all in the context of the imminent threats from the surrounding population and the resulting demands on the natural resources. The results from this RAP survey will be used to establish a scientific baseline to guide informed decision making for the sustainable development and preservation of this natural treasure, the Ramal del Calderas.

The specific objectives of this study included: 1) inventory the species of mammals, birds, reptiles, amphibians, fishes, and aquatic invertebrates of the Ramal de Calderas, 2) inventory the flora and describe the vegetation types present in the sampling stations; 3) determine the most important physical-chemical parameters of the different aquatic environments in the area, 4) to report on the presence of endemic and restricted range species in the area of study; 5) recognize important species for conservation (endangered, threatened, etc.) and of sustainable use for humans; 6) identify habitats and areas of special interest (high diversity, high density of endemic species, etc.) present in the area of study; and 7) identify the current and potential threats to the area, and 8) produce information to establish protection and integrated conservation for the Ramal de Calderas.

PRINCIPAL RESULTS OF THE RAP SURVEY

The following table summarizes the most important numerical results from the 2008 survey of the Ramal de Calderas.

Based on results and observations made during this RAP survey, the following recommendations are proposed for ecosystem and biodiversity conservation in the area:

Group	Nº Species recorded during the RAP	Nº Species likely new to science	Range extension/ new records for Calderas	# Threatened Species
Flora	579	6	254	8
Macroinvertebrates	77	?	?	0
Fishes	9	3	9	1
Amphibians	17	3	3	2
Reptiles	16		2	
Birds	294		8	6
Mammals	74		20	4
Total	1066	12	296	21

CONSERVATION RECOMMENDATIONS

1. Establish Ramal de Calderas as a conservation area to create a biological corridor between Sierra Nevada and Guaramacal National Parks, Teta de Niquitao Güirigay Natural Monument, and the Protective Zones of the Guanara, Boconó, Tucupido, La Yuca and Masparro rivers. Promotion of this conservation area should be a joint strategy between governmental and non-governmental institutions, and local communities.
2. Urgently protect the remnant medium size forests (5-10 ha) to ensure conservation of pre-montane and lower montane vegetation formations, and the biological diversity associated with them.
3. Promote shade-grown coffee cultivation that includes conservation criteria as well as fair economic incentives for local producers that procure higher quality products, and which maintain the Andean region's natural heritage. Shade-grown coffee forests can be valuable allies for biodiversity conservation in environments subject to habitat loss and fragmentation. If these agro-ecosystems are managed adequately, they can act as biological corridors that connect native forests and offer refuge to numerous birds, mammals, amphibians, reptiles and insects.
4. Continue to support and provide incentive to activities that develop innovative sustainable use of natural resources in the area, and that promote improvements to the quality of life of local communities. Conservation International Venezuela, Programa Andes Tropicales and Fundatadi ULA began a joint strategy that has resulted in a network of rural community based tourism activities, including training nature and bird-watching guides and forming two well-established cooperatives (Aromas de Calderas and Boca e'Monte) to carry out plans at a larger scale.
5. Further promote and disseminate information on the importance of the biological diversity of the Ramal de Calderas in maintaining natural equilibrium in the Andean ecosystems. Highlight not only the presence of endemic and threatened species that inhabit the area, but also vital environmental services to humankind like seed dispersal and pollination, among others.
6. Continue to improve local capacity in monitoring key species – endemic, threatened, rare, etc – as begun by Conservation International Venezuela, for implementation of more extensive programs for the integral conservation of natural ecosystems in the area, and for the

improvement of the quality of living for local communities.

7. Conduct studies during additional seasons, and in unexplored environments.
8. Develop a program to consolidate knowledge on biological diversity in this interesting sector of the Venezuelan Andes. Local communities should actively cooperate in increasing local knowledge, in monitoring, and in conservation efforts.
9. Establish official surveillance and protection for the forests in this region. Wood harvesting and extraction of fauna decreases, directly or indirectly, the quality of life of the local communities, and it is a crime against our natural heritage.
10. Protect water bodies, river headwaters, and their associated forests.
11. Develop alternatives to overharvesting of local natural resources by local communities, which may negatively impact hydrological resources; study the economic alternatives that procure fair use and maintenance of natural resources for future generations.

This RAP survey was complemented with additional studies on coffee forest biodiversity. For the first time in Venezuela, and with support from CIARA Foundation, Conservation International Venezuela, La Salle Foundation on Natural Sciences, Fundatadi ULA, Phelps Collection, UNELLEZ and the Universidad de los Andes have contributed information on the importance of these agro-ecosystems in productive Andean landscapes. It is recommended that these results are published and developed into a program to monitor the status of biodiversity and coffee productivity within shade coffee plantations in Calderas.

Resumen ejecutivo

Anabel Rial B., J. Celsa Señaris y Carlos A. Lasso

EL PROGRAMA RAP

El Programa de Evaluaciones Rápidas (Rapid Assessment Program), conocido por las siglas RAP y desarrollado por Conservation International (CI), fue creado en 1990 para obtener rápidamente información biológica que diera lugar a proyectos de conservación de la biodiversidad. En Venezuela el programa RAP adquirió características nuevas al involucrar equipos multidisciplinarios e interinstitucionales para el estudio de ecosistemas terrestres y acuáticos. Los investigadores nacionales, con eventuales invitados de universidades y centros de investigación del extranjero, ofrecen su experticia para llevar a cabo estudios en áreas y ecosistemas previamente seleccionadas. A esta información se suma la de otros autores que hayan incursionado en la región y juntos proveen recomendaciones para la conservación, basadas en el conocimiento de la diversidad biológica, el nivel de endemismo, la exclusividad de los ecosistemas y sus amenazas actuales y potenciales, así como el riesgo de extinción de algunas especies, tanto a escala nacional como global.

Los científicos que forman estos equipos RAP evalúan y analizan en el campo la diversidad de grupos de organismos seleccionados como indicadores y en conjunto con los datos sociales, medioambientales y toda aquella información disponible, aportan recomendaciones factibles a los gobiernos, instituciones, gestores y personas responsables de la toma de decisiones sobre la conservación de la biodiversidad.

Los resultados del RAP han servido de soporte científico para el establecimiento de parques nacionales en algunos países como Bolivia, Perú, Madagascar, Guyana, aportando información biológica de línea base en ecosistemas tropicales pobremente explorados. Así mismo se han identificado las amenazas y se han propuesto acciones para la conservación de estos ambientes. Los resultados de estas prospecciones están disponibles de manera prácticamente inmediata a través del Boletín RAP para todos los interesados en la conservación y la planificación de la biodiversidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL RAP RAMAL DE CALDERAS 2008

- Inventariar las especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados acuáticos asociados a diferentes ecosistemas en el Ramal de Calderas, Andes de Venezuela.
- Inventariar la flora y describir los tipos de vegetación presentes en el Ramal de Calderas.
- Determinar los parámetros fisicoquímicos más importantes de los diferentes ambientes acuáticos del área de estudio.
- Detectar las especies endémicas y/o de distribución restringida al área de estudio.

- Reconocer las especies importantes para planes de conservación (amenazadas, en peligro, etc.) y/o uso sustentable.
- Identificar los ambientes o áreas de especial interés (alta diversidad, alta densidad de especies endémicas, etc.), presentes en la región.
- Identificar las amenazas presentes y potenciales en el área.
- Describir los aspectos socioecosistémicos del Ramal de Calderas.
- Producir información básica para establecer una figura de protección y conservación integral para el Ramal de Calderas.

ANTECEDENTES

Venezuela se ubica entre los diez primeros países con mayor diversidad biológica del planeta. Estimaciones preliminares señalan la existencia en los Andes de Venezuela de 4.500 a 5.000 especies de plantas vasculares, unas 250 especies de peces, 84 especies de anfibios y 97 de reptiles, 741 especies de aves y 212 de mamíferos. El grado de exclusividad (endemismo) de sus especies es de las mayores de Venezuela: flora (33 especies.), peces (45 especies), anfibios (53 especies), reptiles (22 especies), aves (21 especies) y mamíferos (7 especies). Esta extraordinaria riqueza y endemismo de flora y fauna local es también la más amenazada de Venezuela. Según los libros rojos del país, hay 22 especies en peligro crítico (8 anfibios, 3 aves y 11 plantas); 29 en peligro (6 peces, 5 aves, 4 mamíferos y 14 plantas); 126 vulnerables (10 peces, 15 anfibios, 3 reptiles, 11 aves, 11 mamíferos y 76 plantas) y 46 especies casi amenazadas (5 peces, 8 anfibios, 1 reptil, 26 aves y 6 mamíferos). También 77 especies están deficientemente conocidas y podrían desaparecer antes de ser bien conocidas. Esta biodiversidad representa el recurso vivo disponible, como es el caso de los peces, cuyo 46% de especies tiene valor como recurso de subsistencia para la población local. Por otra parte hay especies que deben ser protegidas de la extinción, como los grandes mamíferos – p.e. felinos - y plantas - frailejones, orquídeas, droseras, como el famoso dítamo real -. Adicionalmente, los bosques en su conjunto, proveen con su composición y abundancia de formas, la cobertura del suelo y la protección de las fuentes de agua.

El Ramal de Calderas constituye un corredor biológico natural entre los Parques Nacionales Sierra Nevada y General Cruz Carrillo (Guaramacal), el Monumento Natural Teta de Niquitao-Guirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. El Ramal es un área prioritaria del piedemonte andino cuya red hidrográfica drena a la cuenca del Orinoco. Sus grandes bloques de vegetación remanentes albergan aún poblaciones de más de una decena de especies amenazadas de extinción como el oso frontino (*Tremarctos ornatus*) y son el hábitat de otra decena de especies recientemente descubiertas

para la ciencia. Debemos evaluar su estado para contribuir a la implementación de planes efectivos de uso y conservación. Adicionalmente, en el Ramal de Calderas nacen cinco importantes ríos que surten de agua a los embalses localizados en las tierras bajas del piedemonte llanero. Las zonas bajas de la vertiente norte del Ramal se encuentran fuertemente intervenidas en un proceso acelerado de los últimos años que atenta seriamente sobre el equilibrio natural del área.

Basados en la ausencia de información biológica integral en El Ramal de Calderas, y en su importancia como área de conectividad entre bosques de importancia global, Conservación Internacional Venezuela llevó a cabo en el mes de abril una evaluación de biodiversidad y el estudio del contexto sociocultural en tres áreas focales del Ramal de Calderas, contando para ello con la participación de 14 instituciones científico-académicas del país, un equipo de 20 investigadores y la asistencia de más de una decena de personas miembros de las cooperativas de nuestros proyectos locales.

Dada la importancia de los Andes en el contexto mundial y la amenaza a la que está sometida por la creciente densidad poblacional y demanda de recursos y espacio, es indispensable conocer además, el funcionamiento, la estructura y la composición del principal agroecosistema del área, el café de sombra o bosque de café, como cultivo tradicional que deseamos se perfil de nuevo, como la alternativa perdurable que mantenga el equilibrio natural entre el hombre andino y su entorno de sustento natural.

La labor de conservación de la mano de la gente, condujo a Conservación Internacional Venezuela a establecer en 2004, alianzas con instituciones y colectivos locales que coinciden con nuestra estrategia de proteger el patrimonio natural como única garantía de bienestar social a largo plazo.

Los resultados obtenidos de este RAP incrementan notablemente el conocimiento sobre la diversidad y la biogeografía de los Andes, la cuenca del Orinoco y en general de Venezuela. También aporta información indispensable para el diseño y ejecución de planes de conservación y uso sustentable de especies y ecosistemas.

La evaluación de biodiversidad en el Ramal de Calderas llevada a cabo entre el 26 de marzo y el 5 de abril de 2008, estudió tres áreas focales representativas del paisaje productivo andino venezolano. Esta incluyó ecosistemas terrestres y acuáticos en bosques vírgenes y áreas intervenidas en un gradiente altitudinal desde los 800 hasta los 3000 m s.n.m., en los que se considera muy especialmente el agrosistema cafetalero bajo sombra, como ecosistema intermedio de gran relevancia para las comunidades humanas de la zona y como alternativa para la conservación de la biodiversidad frente al avance de la frontera agropecuaria.

Área Focal 1 (AF1): Cerro Gobernador - Valle Encantado (Sector San Ramón). Incluye bosques naturales en diferentes grados de intervención sobre lomas suaves, comprendidos entre la quebrada La Bellaca (1100 m) y la base del Cerro El Gobernador (1500 m), en la unidad ecológica selva semicaducifolia; bosques naturales y matorrales bajos en pendientes

abruptas entre los 1500 y los 2000 m así como potreros y cafetales de sombra.

Área Focal 2 (AF2): Aguas Blancas - Los Alcaravanes (Sector Aguas Blancas). Corresponde a selvas nubladas en un gradiente altitudinal desde los 1700 m hasta los 3200 m en el páramo, incluyendo potreros para ganadería de altura en la base del área focal.

Área Focal 3 (AF3): Bosque de Café - Pozo Azul (Sector Pozo Azul - La Volcanera). Son cultivos de café bajo sombra que han remplazado al bosque natural en la unidad ecológica de selva semicaducifolia, desde los 800 hasta 1200 m de elevación, en las adyacencias de la quebrada La Volcanera.

RESULTADOS RELATIVOS A LAS CONSIDERACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Criterios para la conservación

Criterios primarios

Heterogeneidad y unicidad de hábitat

El Ramal de Calderas es un mosaico de ecosistemas terrestres y acuáticos que van desde el páramo sobre los 2000 m s.n.m. hasta los bosques semicaducifolios que han sido transformados en su mayoría en cultivos de café de sombra y potreros entre los 800 y los 1200 m s.n.m. Así, las zonas más elevadas están dominadas por ecosistemas de selva nublada seguidos de Chirivitalas y Páramos, mientras que en el límite inferior de la vertiente sur, hay selvas submontanas muy fragmentadas como resultado de la intervención humana. En la vertiente norte, - alrededores de Boconó y Niquitao- persisten fragmentos de selva semicaducifolia montana, cuya presencia en altitudes más bajas la hacen apropiada para el cultivo de café bajo sombra. Estos bosques semicaducifolios son de especial importancia ecológica por la biodiversidad que albergan y por la amenaza que enfrentan con el cambio de uso del suelo.

Por otra parte, la red hidrológica del Ramal de Calderas drena hacia la cuenca del río Orinoco. Sus vertientes fuertemente inclinadas y sus acentuados desniveles entre cumbres y fondos de valles, hacen que el escurrimiento se acelere originando torrentes y provocando una alta capacidad de arrastre de sedimentos. En el área se localizan las cabeceras de los ríos Calderas o río Azul, Burate, Aracay, Masparro y Boconó, así como de algunas quebradas importantes. Los ecosistemas acuáticos de este ramal son variados e incluyen turberas, quebradas y ríos que constituyen hábitats particulares de una singular fauna de vertebrados e invertebrados de esta zona del piedemonte andino.

Nivel actual de amenaza

Si bien el área geográfica del Ramal de Calderas se relaciona con dos Parques Nacionales, un Monumento Natural y una Zona Protectora, el Ramal no está protegido en su totalidad y cada una de estas figuras tiene principios y grados de protección diferentes. Por otra parte, su asociación con los parques

nacionales (PN) no es directa, y en ambos casos el Ramal de Calderas se encuentra separado de estos por el cauce de un río. Hacia el oeste se separa del P. N. Sierra Nevada por el río Santo Domingo y por la carretera Mérida- Barinas; por el oriente se separa del P. N. General Cruz Carrillo (Guacaramacal) por el cauce del río Boconó.

En cifras se puede decir que el 26% del Ramal de Calderas se encuentra amparado por la figura de protección del Monumento Natural Teta de Niquitao-Guirigay (poligonal B - Guirigay) y el 55% de esta unidad geográfica se encuentra dentro de la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Ambas áreas protegidas cubren en casi su totalidad la superficie de páramo presente en la zona. La Zona Protectora de las cuencas hidrográficas antes mencionadas fue decretada para la conservación y recuperación de sus recursos hídricos, esta área fue declarada ANAPRO según decreto N° 2.326, publicado en la Gaceta Oficial N° 4.464 Extraordinario de fecha 08 de agosto de 1982, el cual contiene el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de la referida Zona Protectora). Por otro lado, el Monumento Natural Teta de Niquitao – Guirigay, posee paisajes únicos y sobresalientes a nivel local y nacional que los hacen merecedores de medidas de conservación. Su uso también es protector y fue declarado monumento en el Decreto 1.473 publicado en la Gaceta Oficial N°. 36.063 del 11 de Octubre de 1996.

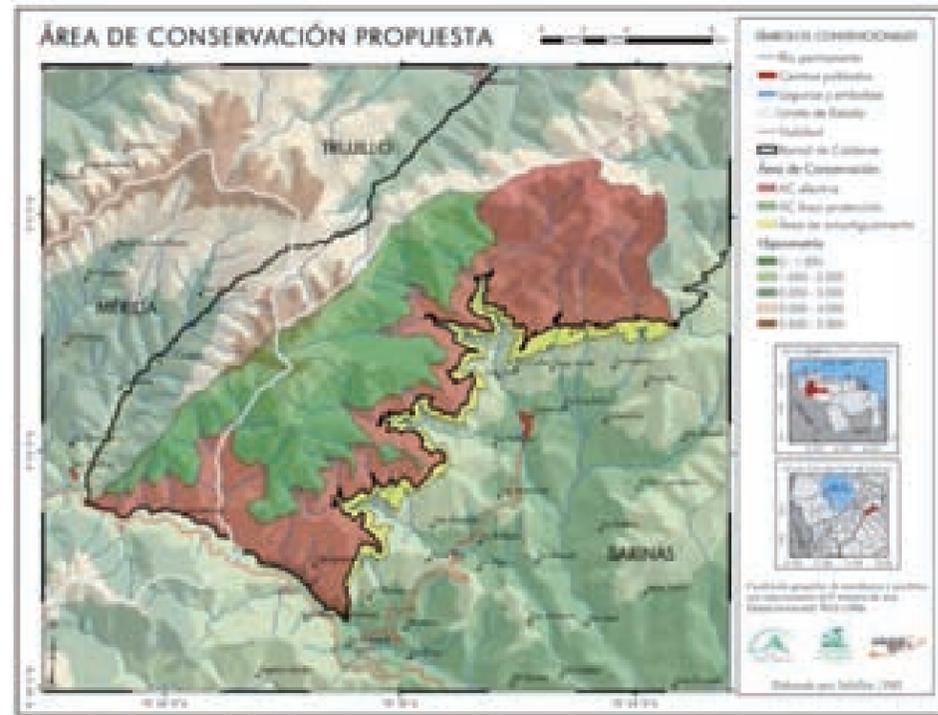
Excluyendo las áreas dentro de las ANAPRO, el 19% del Ramal de Calderas se encuentra sin protección. Esta es un área mayoritariamente cubierta por bosques prístinos, una franja boscosa desprotegida en un importante gradiente altitudinal que va desde los 1.600 m s.n.m. hasta los 3.400 m s.n.m. aproximadamente.

Potencial y oportunidades para la conservación

El Ramal de Calderas representa un área geográfica de gran relevancia a nivel global. Localmente sirve de conector entre dos importantes parques nacionales de la cordillera de Mérida, es un área destacada por su biodiversidad y niveles de endemismo, así como por sus recursos hídricos, que se encuentra muy amenazado por la presión humana. Lo antes expuesto justifica la creación de un “Área de Conservación” en la zona.

Propuesta de una área de conservación para el Ramal de Calderas

Con base en el conocimiento de la cobertura del suelo generada a partir de las imágenes de satélite, el análisis de susceptibilidad al cambio y la presencia de figuras de protección en la zona, se delimitó preliminarmente un “área de conservación” para el Ramal de Calderas (Conservación Internacional Venezuela, 2007) con una extensión de 12.000 ha en las que están incluidas las cabeceras de las quebradas La Volcanera, del Medio y El Molino, así como la del río Azul. El área está cubierta en un 70% por bosque y en un 2% por páramo. Un 7% de la superficie se encuentra intervenida y por ende con prioridad de recuperación. Estas áreas se localizan en la ladera oeste, en la margen izquierda del río Santo Domingo y en su límite noreste, cerca de la cabecera del río Calderas.



Nivel de fragilidad

Como ya se mencionó, excluyendo los sectores dentro de las áreas protegidas, el 19% del Ramal de Calderas se encuentra desprotegido y corresponde a un área mayoritariamente cubierta por bosques prístinos. Esta zona sin protección consiste en una franja con un importante gradiente altitudinal que va desde los 1.400 m s.n.m. hasta los 3.400 m s.n.m. aproximadamente. Muestra una fragilidad relativamente alta, dado que se encuentra justo en contacto con la zona cafetalera (ecosistemas de bosques semicaducifolios) presentes en los alrededores del poblado de Calderas y en la margen derecha de los ríos Santo Domingo y Aracay, zonas que han sufrido drásticos cambios en los últimos 10 años.

Criterios secundarios

Diversidad y endemismo

La riqueza de flora y fauna encontrada en el Ramal de Calderas es una importante representación de la biodiversidad de los Andes de Venezuela, la notable diversidad y exclusividad de su flora y fauna, la destacan como una de las regiones con los más altos valores de riqueza y endemismo del país.

Significado humano

La población de la Parroquia Calderas del Municipio Bolívar, es sensible al valor de la naturaleza y generosa en su trato con la gente. Su economía está basada principalmente en el cultivo del café bajo sombra. Su afecto por el bosque, su aprecio por las fuentes de agua y su respeto por la fauna les dota de un comportamiento particular en relación a otras comunidades de la región. Estas características han permitido a un buen conjunto de sus habitantes asociarse para adoptar nuevas ideas

y emprender iniciativas productivas basadas en el aprovechamiento de la naturaleza sin causar degradación y daño. Es el caso de las actividades de turismo rural comunitario, de aprovechamiento de plantas medicinales y de formación como guías de naturaleza. Un conjunto de proyectos y cooperativas (Aromas de Calderas y Boca e' Monte) han sido los ejes de la estrategia de Conservación Internacional Venezuela con sus aliados locales (Programa Andes Tropicales, Fundatadi, ULA y la coordinación del programa GEF Terrandina). Los cinco años de trabajo de Conservación Internacional Venezuela en esta zona han demostrado que existe un gran capital humano para la conservación y uso perdurable de la naturaleza en el Ramal de Calderas, lo que se traduce en una singular oportunidad para la preservación y buen uso de los bosques, las fuentes de agua, el aire y la biodiversidad de esta región andina de Venezuela.

Nivel de integridad

En general la región tiene un grado de integridad medio, con progresión a alto, entendido como la extensión del área libre de la perturbación humana. La agricultura de subsistencia abarca la mayor parte de la zona baja del Ramal. Las zonas medias están ocupadas por los cafetales de sombra, afectando notablemente los importantes y escasos bosques semidecíduos andinos. Las zonas más altas son las menos afectadas, conservando aún buenas franjas de bosques nublados y páramos.

Criterios terciarios

Habilidad o capacidad para generalizar

Este estudio complementa la información disponible sobre los ambientes naturales e intervenidos en la Cordillera de

Mérida en los Andes de Venezuela. Las exploraciones realizadas en las tres áreas focales, dan una idea bastante aproximada de la composición de la biota terrestre y acuática, tomando en cuenta que de algunos grupos hay un conocimiento más cercano a su riqueza real. Tal es el caso de la ictiofauna, dada su riqueza modesta y restricción de hábitat, o de la avifauna, si se consideran los inventarios realizados anteriormente, en comparación con otros grupos menos conocidos como los anfibios y reptiles. En este sentido, los resultados obtenidos pueden ser utilizados como base para generalizar sobre el potencial de diversidad biológica del Ramal de Calderas y de los Andes en las elevaciones estudiadas, pero sin descuidar la posible existencia de elementos únicos en hábitat muy particulares, como por ejemplo páramos y cabeceras de ríos, y por último en el caso de grupos animales de bajas tasas de dispersión como los anfibios y peces.

Nivel de conocimiento

Todos los grupos coinciden con el escaso o nulo conocimiento existente sobre la biodiversidad de esta región andina del Ramal de Calderas. El RAP Calderas 2008 aporta un conocimiento aceptable. En el caso de los macroinvertebrados, peces y anfibios es la primera incursión en el área. Se aportan datos valiosos sobre cuatro especies de anfibios cuyos datos, hasta ahora insuficientes, las incluían en el libro rojo de la fauna y se describen nuevas especies para la ciencia, además de información tan importante como la referida a la ampliación de distribución de numerosas especies.

Aún cuando esta evaluación representa un avance considerable en el conocimiento, es deseable profundizar la exploración en el campo, por tanto es muy recomendable que las instituciones nacionales se empeñen en hacer otras evaluaciones en diferentes épocas climáticas y ambientes escasamente estudiados en esta oportunidad, tomando en cuenta posibles eventos de migración, desplazamiento o movilización estacional entre hábitat, etc. Muy especialmente, considerando la integración de los ecosistemas vírgenes en el denominado esquema del paisaje productivo andino, en el que la interacción del hombre y los diferentes estratos naturales determina la existencia y el equilibrio del conjunto.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL RAP CALDERAS 2008

Descripción del área de estudio

El Ramal de Calderas está ubicado en la porción nororiental de la Cordillera de Mérida, sobre su vertiente llanera en el estado Barinas, Andes de Venezuela. Esta región está formada por una sucesión de afloramientos sedimentarios, unidades graníticas y metamórficas del Eoceno medio. Presenta una gran variabilidad ambiental, donde se conjuga el gradiente altitudinal con la variedad de los factores climáticos, dando como resultado la presencia de diferentes unidades ecológicas (selvas submontanas, selvas semicaducifolias, selvas nubladas y páramos) que en conjunto, exhiben una altísima diversidad

beta producto del rápido reemplazo de especies a lo largo del gradiente y la existencia de alto número de endemismos. Estas características le confieren un valor estratégico fundamental para la conservación, que se suma a su potencial como corredor biológico natural integrado al conjunto de áreas naturales protegidas de los parques nacionales Sierra Nevada, La Culata y Guaramacal, Monumento Natural Teta de Niquitao-Güirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro.

Flora y vegetación

Se aporta información sobre la composición y la estructura de la vegetación en tres zonas boscosas del Ramal de Calderas - entre 1100, 1700 y 2300 m s.n.m. - correspondiendo a formaciones de bosque húmedo siempreverde montano bajo, bosque húmedo siempreverde montano y bosque húmedo siempreverde montano alto (bosque nublado). Con 720 muestras colectadas, se identificaron 579 especies entre plantas pteridofitas y angiospermas de las clases Liliopsida y Magnoliopsida, distribuidas en 125 familias y 274 géneros. Dado que el Ramal de Calderas ha sido muy poco estudiado desde el punto de vista florístico, algo más del 40% de esta riqueza florística es registrada por primera vez en el estado Barinas y cuatro especies halladas aquí, son nuevas para la ciencia. Se describen los diferentes tipos de vegetación encontrados desde los 1100 m de elevación hasta el páramo a 3400 m, incluyendo ambientes intervenidos, especialmente bosques de café.

Parámetros fisicoquímicos de las aguas

En general, los cuerpos de agua estudiados en el Ramal de Calderas presentaron valores bajos de conductividad (4 - 86 μ s), concentración de sólidos disueltos (3,2 - 57,8 ppm) y bajas temperaturas (15,5 - 21 °C), condiciones típicas de ríos de piedemonte andino. Los valores de descarga oscilaron entre 0,172 m³/s en la quebrada El Molino sector bajo y 0,545 m³/s en la quebrada La Bellaca.

Macroinvertebrados acuáticos

No se conocen referencias anteriores de estudio en esta área. Se realizó un inventario de los grupos de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua más representativos del Ramal de Calderas. En los principales hábitaculos muestreados - zonas de rápidos y pozos, zonas de acumulación de hojarasca, sustratos rocosos, arenosos y vegetación acuática (macrófitas y perifiton) - la comunidad de macroinvertebrados estuvo representada principalmente por insectos acuáticos, identificándose 54 familias pertenecientes a 11 órdenes: Diptera, Coleoptera, Collembola, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera y Trichoptera. Adicionalmente, se colectaron representantes de otros grupos: moluscos gasterópodos, crustáceos decápodos, copépodos, ostrácodos, nemátodos y platelmintos. Al comparar las áreas focales, se observó la reducción de la riqueza y diversidad con el incremento en el nivel de intervención (deforestación principalmente) desde el AF1 hasta el AF3, por lo que se recomienda planificar y llevar

a cabo la conservación de estas áreas. No obstante, los índices bióticos empleados evidenciaron buena calidad del agua en la mayoría de los cursos de agua evaluados.

Peces

No se conocen referencias anteriores de estudio en esta área. Se estudiaron 16 cuerpos de agua (quebradas y pozos) pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río Orinoco (piedemonte andino), a través del sistema río Calderas, río Santo Domingo y río Apure. Las estaciones se ubicaron entre los 933 y 1590 m s.n.m. Se identificaron nueve especies, de las cuales seis (67% del total) estuvieron presentes en el sector San Ramón (AF 1), otras seis (67% del total) en el sector Aguas Blancas (AF 2) y cinco (55% del total) en el sector Pozo Azul - La Volcanera (AF 3). El orden Siluriformes fue el grupo dominante con cinco especies (56%), seguido por los Characiformes con cuatro (44%). De las seis familias identificadas, Trichomycteridae presentó la mayor riqueza específica con tres especies (33%), seguida por Characidae con dos especies (22%), y Crenuchidae, Lebiasinidae, Astroblepidae y Loricariidae con una especie cada una (11% c/u). Al menos dos especies, una asignada al género *Astroblepus* y otra al género *Trichomycterus*, son nuevas para la ciencia. Las principales amenazas a la conservación de la ictiofauna de la región son la degradación y pérdida de hábitat, producto de malas prácticas agrícolas como la tala y la quema para la ampliación de potreros y sobre-pastoreo en áreas de nacientes de cursos de agua. Así mismo, se observó contaminación puntual de algunos de los cursos de agua estudiados.

Anfibios y reptiles

Tampoco se conocen estudios anteriores en esta área. En este RAP se estudió la herpetofauna durante 20 días efectivos - 10 días entre el 25 de marzo y el 5 de abril de 2008, y otros 10 días entre el 3 y el 12 de septiembre de 2008 -. En ambos períodos se registraron 33 especies: 17 anfibios (Anura), cinco lagartos (Sauria) y 11 serpientes (Serpentes), pertenecientes a dos órdenes, 14 familias y 26 géneros. Esta relativa baja diversidad parece ser consecuencia de una sequía intensa ocurrida durante el primer período de campo. Cuatro especies de anfibios anuros se encuentran en la categoría de amenaza de "Datos Insuficientes". Se reportan tres especies potencialmente nuevas para la ciencia pertenecientes a los géneros *Adenomera*, *Aromobates* y *Pristimantis*; además de cinco extensiones de distribución geográfica, específicamente de los anuros *Allobates humilis*, *Mannophryne cordilleriana* y *Dendropsophus luteoocellatus*, el lagarto *Riama inanis* y la serpiente *Siphlophis compressus*. La principal amenaza sobre la herpetofauna del Ramal de Calderas es la pérdida y fragmentación de los hábitats producto de la deforestación del bosque para uso agropecuario.

Aves

Durante el RAP Calderas 2008 se registraron 274 especies de aves en los bosques nublados, semicaducifolios, áreas intervenidas y cafetales ubicados entre los 1250 y 2500 m s.n.m. en las tres áreas focales definidas en este estudio. En el Sector San

Ramón se registraron 178 especies, en el Sector Aguas Blancas 147 especies y para el Sector Pozo Azul 96 especies de aves. Con este estudio se amplía la distribución de siete especies de aves y es probable la existencia de tres subespecies nuevas para la ciencia. En los bosques de café se encuentra cerca del 44% de las especies conocidas para la región estudiada, pero las especies de sotobosque fueron escasas y otras muy abundantes en los bosques naturales, han desaparecido como por ejemplo los formicáridos, pípridos y algunos tiránidos. Estas diferencias se deben a la práctica de limpieza de sotobosque dentro de los cafetales y a la siembra de árboles que dan poca sombra. Por tal razón y para favorecer la diversidad de aves se recomienda aumentar la diversidad de árboles de sombra y mantener, en la medida de lo posible, aquellos arbustos que no interfieran con el sistema agroforestal. El Ramal de Calderas sigue siendo una zona desconocida para la ornitología debido a que solo se han inventariado los bosques nublados inferiores, desconociéndose la avifauna que habita en los páramos y en los bosques nublados superiores, que son los hábitats que concentran la mayoría de las especies en peligro en la región andina. Para esta área se conocen siete especies consideradas de importancia global por BirdLife y doce especies consideradas bajo alguna categoría de amenaza por la UICN, lo que hace que la zona sea de gran importancia para la avifauna. Las principales amenazas son la deforestación con fines agrícolas y la presión de cacería. La región de los Andes tropicales tiene un alto potencial turístico para la observación de aves.

Mamíferos

Con base en los muestreos realizados durante 18 días, así como entrevistas a los pobladores locales, observaciones directas, búsqueda de rastros y huellas, en el Ramal de Calderas, se identificaron 74 especies de mamíferos agrupadas en siete órdenes, 21 familias y 58 géneros, sin embargo las curvas de acumulación de especies indican que aún no se conoce la riqueza total de las localidades particulares muestreadas, ni la del área general. Con este estudio se amplía la distribución conocida de *Chrotopterus auritus* y *Oecomys flavicans*, a la vertiente llanera de los Andes de Venezuela. Igualmente, 18 especies representan nuevos registros para el estado Barinas. El área de estudio alberga una especie endémica de los Andes de Venezuela (*Nephelomys meridensis*), una especie "En Peligro" (*Tremarctos ornatus*) y tres "Vulnerables" (*Lontra longicaudis*, *Leopardus* sp. y *Sphiggurus pruinosus*).

La ausencia de primates, la pobre representación de murciélagos de la subfamilia Phyllostominae y la alta abundancia numérica de murciélagos frugívoros (Subfamilias Carollinae y Stenodermatinae), indican que las áreas naturales estudiadas han sufrido perturbaciones antrópicas considerables. Sin embargo, aún parecen albergar una elevada riqueza de especies que juegan un importante papel en el funcionamiento de estos ecosistemas, por lo que urge su recuperación y conservación, dado el valor estratégico del Ramal de Calderas como corredor entre los parques nacionales Guaramacal y Sierra Nevada, y la preservación de especies del piedemonte de los Andes, muy especialmente del oso andino.

ASPECTOS SOCIOECOSISTÉMICOS

Calderas se presenta como un espacio de oportunidades para la conservación y como una muestra clara de lo que puede lograrse cuando el desarrollo local comunitario va ligado al reconocimiento, valoración y protección de la naturaleza. Sus valores han determinado una fuente de capital humano y social que pueden ser garantía de éxito en la protección de los bosques andinos y su biodiversidad.

Zona cafetalera-ganadera de los Andes de Venezuela

La zona cafetalera-ganadera en Los Andes de Venezuela tiene su principal expresión en las vertientes húmedas de la Cordillera de Mérida entre 800 y 2000 m s.n.m. Los cultivos de café y los pastizales para ganadería vacuna deben su implantación y éxito a razones históricas, económicas y sociales que se dieron en estas montañas entre comienzos y mediados del siglo XIX. Contrariamente a lo ocurrido en otras cordilleras del país, la forma de producción cafetalera-ganadera de los Andes se basó en la pequeña o mediana propiedad familiar, caracterizada por una amplia variedad de productos agrícolas muchos de los cuales permiten la subsistencia en tiempos difíciles y mejoran la dieta familiar, manteniendo hasta tres productos comerciables de los cuales el café es el más importante. Además, estas unidades productivas suelen manejar un rebaño de ganado vacuno, de tamaño pequeño a mediano, el cual no ocupa obligatoriamente el mismo espacio que los cafetales, pudiendo ocupar amplias zonas anteriormente de selva nublada. La expansión de las superficies destinadas al café y la ganadería ha tenido consecuencias ambientales como cambios en los flujos de agua, en la erosión de los suelos y la pérdida de biodiversidad.

Desafortunadamente estas consecuencias no han sido bien estudiadas y falta mucha información para conocer el verdadero impacto de las transformaciones del paisaje. Sin embargo, la sustentabilidad de esta forma de producción y el bienestar económico y social de las comunidades que viven de ella, dependerá del conocimiento que se tenga de estos cambios ambientales y cuan bien se apliquen estos conocimientos a los planes de desarrollo regional.

AMENAZAS

En las áreas estudiadas del Ramal de Calderas se pudieron detectar una serie de amenazas actuales a la diversidad biológica que se detallan a continuación.

- Las principales amenazas para la flora y fauna de Calderas son la deforestación y la fragmentación de las formaciones vegetales originales, para dar paso a ambientes de uso agropecuario. La expansión de las superficies destinadas al cultivo de café y la ganadería ha tenido consecuencias ambientales muy evidentes como cambios en los flujos

de agua, erosión de los suelos, además de la pérdida de biodiversidad local.

- En los agrosistemas cafetaleros las especies de árboles nativos del dosel del bosque semidecídúo, están siendo reemplazadas por la introducción de unas pocas especies de sombra que simplifican la composición de estos nuevos "bosques de café", afectando negativamente la biodiversidad y haciéndolos más susceptibles a plagas y enfermedades.
- La extracción de madera y quema igualmente constituyen amenazas a la fauna y flora local, no solo en los ambientes terrestres sino también en los cuerpos de agua de la región.
- La contaminación de los cuerpos de agua como resultado del uso inadecuado de agroquímicos y/o basura doméstica afecta la calidad de agua y el paisaje y tiene consecuencias en el conjunto de seres vivos de la región.
- A pesar del arraigo en la población caldereña de la "cultura del café de sombra", actualmente esta forma tradicional y amigable con la naturaleza está en riesgo. El declive de los precios del café, los escasos estímulos económicos reales y la expansión de actividades agropecuarias por parte de personas foráneas, constituyen una amenaza para esta tradición y tiene efectos negativos sobre el hombre y su entorno natural.
- La entrada de turistas sin cultura ambiental, escaso sentido de la importancia de estos ambientes, o sin guía adecuada, pone en riesgo la diversidad biológica del sector estudiado, así como la relación armónica entre los propios pobladores de Calderas. El deterioro de los espacios sociales y naturales y los incendios que ocurren con frecuencia en temporadas de sequía son el resultado del comportamiento inadecuado de muchos de estos visitantes. A esto se debe agregar la amenaza potencial de la extracción ilícita de especies de la fauna y flora.
- Si bien las obras de vialidad a gran escala en todas las áreas focales estudiadas, representan una mejora en las comunicaciones para los pobladores locales, también es cierto que han propiciado la alteración del paisaje en sectores de montaña que ameritan atención y cuidado por parte de las autoridades competentes. Especialmente importante es el caso de la vía de Aguas blancas y La Volcanera-Masparrito.

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Con base en los resultados y observaciones realizadas durante este RAP Calderas se proponen las siguientes recomendacio-

nes para la conservación de la biodiversidad y ecosistemas del área:

- Establecimiento del Ramal de Calderas como área de conservación para conformar un corredor biológico entre los parques nacionales Sierra Nevada y Guaramacal, el Monumento Natural Teta de Niquitao Guirigay y la zona protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. La promoción de esta área de conservación debería ser una estrategia conjunta entre instituciones gubernamentales, no gubernamentales y las comunidades locales.
- Protección urgente de relictos boscosos de mediano tamaño (5-10 ha) para asegurar la conservación de las formaciones vegetales premontana y montana baja y la diversidad biológica asociada a ellas.
- Promoción del cultivo de café de sombra con criterios de calidad de conservación ambiental e incentivos económicos justos para los productores que desean un producto de alta calidad y la preservación de sus predios naturales.
- Los bosques de café bajo sombra, pueden ser valiosos aliados para la conservación de la biodiversidad en ambientes sometidos a fragmentación y destrucción del hábitat, tales como el Ramal de Calderas. Si estos agrosistemas son adecuadamente manejados, pueden actuar como corredores biológicos que conectan fragmentos del bosque nativo y ofrecen refugio a numerosas especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.
- Continuar apoyando e incentivando actividades dirigidas al desarrollo de programas novedosos para el uso sostenible de los recursos naturales de la zona, que promuevan el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales. Conservación Internacional Venezuela, El Programa Andes Tropicales y Fundatadi ULA iniciaron una estrategia conjunta que deja como resultado una red de turismo rural comunitario, incluidos guías de naturales y un par de cooperativas bien conformadas listas para seguir adelante con planes a mayor escala.
- Seguir fomentando el conocimiento y la divulgación de la importancia de la diversidad biológica del Ramal de Calderas en el mantenimiento del equilibrio natural de los ecosistemas andinos. Resaltar no solo la presencia de especies endémicas y amenazadas que habitan en el área, así otras menos vistosas que actúan en funciones ambientales vitales para el hombre (dispersión de semillas, polinización, entre otras).
- Seguir formando personal local para funciones de monitoreo de especies clave – endémicas, amenazadas, raras, etc. -, de cara a la implementación de programas más extensos ya iniciados por Conservación Internacional,

para la conservación integral de los ecosistemas naturales del área y el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

Este RAP ha sido complementado con estudios adicionales sobre la biodiversidad del bosque de café. Por primera vez en Venezuela y con el apoyo de la Fundación CIARA, Conservación Internacional Venezuela, la Fundación la Salle de Ciencias Naturales, Fundatadi ULA, la colección ornitológica Phelps, Biocentro- UNELLEZ y la Universidad de los Andes aportan información sobre la importancia de estos agrosistemas en el marco del paisaje productivo andino. Es recomendable publicar estos resultados en otros ámbitos y programar un monitoreo de su estado de conservación y productividad.

Igualmente importante es programar estudios en épocas climáticas contrastantes y ambientes no explorados. En sentido general, se recomienda la formulación de un programa que consolide el conocimiento de la diversidad biológica de este interesante sector de los Andes de Venezuela, donde las comunidades locales deberían cooperar activamente en el incremento del saber actual, su monitoreo y conservación junto a Universidades, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales en una red de aliados con fines comunes.

Es indispensable establecer un sistema de vigilancia y control de los bosques de esta región. La tala y la extracción de fauna merman la calidad de vida de la gente, directa o indirectamente y representan un delito contra el patrimonio natural.

Es fundamental proteger las fuentes de agua, cabeceras de ríos y sus bosques asociados. Deben encontrarse algunas alternativas que garanticen que las poblaciones locales no recurran a la extracción de estos recursos en detrimento de la disponibilidad del recurso hídrico. Se recomienda considerar los estudios llevados a cabo al respecto, especialmente aquellos que ofrecen alternativas económicas que procuran un uso justo y el mantenimiento del recurso natural para generaciones futuras.

Executive summary

Anabel Rial, J. Celsa Señaris and Carlos A. Lasso

THE RAP PROGRAM

The Rapid Assessment of Program (RAP) was created in 1990 by Conservation International (CI) with the objective of rapidly collecting the biological information necessary to accelerate conservation actions and protection of biodiversity. In Venezuela, the RAP program has been modified and expanded to involve multi-disciplinary and multi-institutional teams to study terrestrial and freshwater ecosystems. National investigators, along with invited international experts, apply their taxonomic expertise to study specially selected habitats over a 15 day period. To this information is added additional data previously collected from the area by other authors; together they make conservation recommendations based on the biological diversity of the area, level of endemism, the uniqueness of the ecosystems and their threats, both actual and potential, as well as the risk of extinction for some species at national to global scales.

The RAP scientists evaluate and analyze in the field the diversity of groups of organisms selected as indicators. By combining their field data with social, environmental and other data sources, they can make realistic and practical conservation recommendations to governments, institutions, funding agencies, and others responsible for taking decisions related to biodiversity conservation.

The results of RAP have served as scientific support for the establishment of national parks in Bolivia, Peru, Madagascar and Guyana, providing the biological baseline information for poorly explored tropical ecosystems. The RAP program also identified threats and proposed recommendations for the conservation of these areas. The results of RAP surveys are made immediately available to all parties interested in conservation planning.

SPECIFIC OBJECTIVES OF THE 2008 RAMAL DE CALDERAS RAP SURVEY

- Inventory species of mammals, birds, reptiles, amphibians, fishes, and aquatic invertebrates associated with the different ecosystems of the Ramal de Calderas in the Venezuelan Andes.
- Describe the vegetation types present in the sampling areas in the Ramal de Calderas.
- Determine the most important physicochemical parameters of the different ecosystems in the area of study.
- Produce a list of endemic species and/or species with restricted distribution in the area of study.
- Determine the most important species for conservation plans (threatened, endangered, etc.) and/or sustainable use.

- Identify the habitats or areas of special interest (high diversity, high endemic species density, etc.) present in the area of study.
- Identify present and potential threats in the area.
- Generate baseline information to establish protection and integrated conservation for the Ramal de Calderas.

BACKGROUND

Venezuela is among the top ten countries with the highest biological diversity on the planet. Preliminary estimates highlight the existence of 4,500 to 5,000 vascular plant species, approximately 250 fish species, 84 amphibian and 97 reptile species, 741 bird species, and 212 mammal species in the Venezuelan Andes. The level of species endemism (species found nowhere else) is one of the highest in Venezuela: flora (33 species), fishes (45 species), amphibians (53 species), reptiles (22 species), birds (21 species) and mammals (7 species). The extraordinary richness and endemism of the local flora and fauna are also the most threatened in Venezuela. According to local red books (Rodríguez y Rojas 2008), 22 species are classified as Critically Endangered (8 amphibians, 3 birds and 11 plants); 29 as Endangered (6 fishes, 5 birds, 4 mammals and 14 plants); 126 as Vulnerable (10 fishes, 15 amphibians, 3 reptiles, 11 birds, 11 mammals and 76 plants), and 46 species as Near Threatened (5 fishes, 8 amphibians, 1 reptile, 26 birds and 6 mammals). Moreover, 77 species are poorly known and could disappear before they are thoroughly studied. This biodiversity represents essential resources for local communities, such as in the case of fishes, of which 46% are important as a subsistence resource and 64% are used as ornamental species by local people. Some species need to be protected from extinction, such as large mammals (e.g. felines) and plants like the Espeletias, Orchids, and Droseras. On the other hand, forests as a whole are also important for soil coverage and protection of water sources.

The Ramal de Calderas constitutes a natural biological corridor between Sierra Nevada and General Cruz Carrillo (Guaramacal) National Parks, Teta de Niquitao-Güirigay Natural Monument, and the Protective Zone of the Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca and Masparro hydrological watersheds. The flora and fauna of this area possess significant value not only for their high diversity, richness and potential use of natural resources, but also because they constitute the exclusive habitat of plants and animals of this Andean region. Furthermore, these great blocks of remnant vegetation still harbor populations of a for a dozen of recently discovered species known to science. We must evaluate the status of this region when developing effective use and conservation plans. In addition, five important rivers (Burate, Aracay, Masparro, Calderas and Boconó rivers) arise within the Ramal de Calderas and replenish water reservoirs located in the low lands of the llanos foothills. On the northern slope of the Ramal,

the lower zones are heavily disturbed. Habitat alteration has accelerated in recent years, converting into a real threat to the natural equilibrium of the area and coexistence between humans with their natural environment.

Based on the absence of integral biological information on the Ramal de Calderas, as well as the importance in defining areas that can connect forests of global importance, Conservation International Venezuela carried out a rapid biodiversity and social evaluation in April 2008 in three focal areas, with the participation of 14 Venezuelan scientific-academic institutions, with a team of 20 researchers and the assistance of 10 members of local cooperative projects.

Given the importance of the Andes within the global context and the threats from increasing population density and higher demands on natural resources, it is essential to understand the structure and composition of coffee forests, as a traditional cultivated crop in the Andes, often viewed as a permanent alternative to maintaining the natural equilibrium between humans and its surrounding sustainable environment. Conservation efforts involving local people have allowed Conservation International Venezuela to establish alliances with institutions and local groups to work together on a strategy to protect the natural heritage as a means to achieving human wellbeing in the long term.

The results obtained from this RAP survey have significantly increase knowledge of the diversity and biogeography of this area, and the country in general. It also contributes essential information for designing and implementing strategies for the conservation and sustainable use of species and ecosystems.

A rapid biodiversity assessment in the Ramal de Calderas took place between March 26th and April 5th, 2008. Studies were carried out in three focal areas representing the productive Venezuelan Andean landscape. Terrestrial and aquatic ecosystems of pristine forests and disturbed areas within an altitudinal gradient between 800 and 2,000 m.a.s.l., were studied, giving special consideration to shade-grown coffee agroecosystems as an intermediate ecosystem of great importance to human communities in the area, and as an alternative to biodiversity conservation against the advance of the agricultural and cattle ranching frontier.

Focal Area 1 (FA1): Cerro Gobernador – Valle Encantado (San Ramón Sector) includes natural forests with different degrees of alteration on smooth hills, between La Bellaca stream (1,100 m) and the base of Cerro El Gobernador (1,500 m), classified as semi-deciduous forest with natural forests and low shrubs on steep slopes between 1,500 and 2,000 m, as well as grazing pastures (potreros) and shade-grown coffee plantations.

Focal Area 2 (FA2): Aguas Blancas – Los Alcaravanes (Aguas Blancas Sector) from cloud forest at 1,700 m to paramo at 3200 m, including high altitude grazing pastures for cattle at the base of this focal area.

Focal Area 3 (FA3): Bosque de Café – Pozo Azul (Sector Pozo Azul – La Volcanera) which includes shade-grown coffee plantations that have replaced natural forests within semi-deciduous forest, from 800 to 1,200 m elevation, along La Volcanera stream.

RESULTS RELATED TO CONSERVATION

Criteria for conservation Primary criteria

Heterogeneity and habitat uniqueness

Ramal de Calderas is a mosaic of terrestrial and aquatic ecosystems that range from the paramo at 2,000 m.a.s.l. to semideciduous forests which have been transformed into agroecosystems for shade-grown coffee cultivation and grazing pastures between 800 and 1,200 m.a.s.l. The highest zones are dominated by cloud forest ecosystems, followed by “Chirivitales” (high Andean shrubs) and paramos, while the lower area of the southern slope have sub-mountainous forests that are highly fragmented as the result of human intervention. The northern slope, in the surroundings areas of Boconó and Niquitao, has persisting mountainous deciduous forest. Their presence in lower altitudes makes them favorable for shade-grown coffee cultivation. These semi deciduous forests are of special ecological interest for the biodiversity they harbor and the threats they face facing from land use changes.

The hydrological network within Ramal de Calderas drains to the Orinoco River. Very steep slopes and accentuated drops between summits and valleys allow water runoff to accelerate, creating torrents and promoting high sediment dragging capacity. The area contains the headwaters of the Calderas or Azul River, Burate, Aracay, Masparro and Boconó rivers, as well as other important streams. The aquatic ecosystems of this region are varied and include bogs, streams, and rivers that constitute particular habitats for the remarkable fauna of vertebrates and invertebrates in this Andean foothill.

Actual level of threat

While the Ramal de Calderas geographic area pertains to two National Parks, a Natural Monument and a Protective Zone, it is not protected in its entirety and each of the preceding protected areas have different objectives and degrees of protection. On the other hand, its association with National Parks (NP) is not direct, and in both cases, Ramal de Calderas is separated from these two protected areas by a riverbed. Towards the west it is separated from the Sierra Nevada NP by the Santo Domingo River and the national road Merida-Barinas; to the east it is separated from the General Cruz Carrillo (Guacaramacal) by the Boconó riverbed.

In general, about 26% of the Ramal de Calderas is protected by Teta de Niquitao-Güirigay Natural Monument (Polygon B – Güirigay) and 55% of this geographic unit is located within the Protective Zone for Hydrological Watersheds of the Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca and Masparro rivers. Both protected areas cover, almost in its entirety, the surface of the paramo located in this zone.

The Protective Zone of the hydrological watersheds mentioned above was decreed for conservation and recovery of hydrological resources. This area was declared a Natural Protected Area (ANAPRO, in Spanish) according to the National Decree

No. 2.236, published in the Extraordinary Official Gazette No. 4.464 on August 8th, 1982, which contains the Land Use Ordinance and Regulations for the referred Protective Zone. For its part, the Teta de Niquitao – Güirigay Natural Monument presents unique and outstanding landscapes of local and national importance that merit conservation measures. This area was declared a monument by National Decree No. 1.473 according to the Official Gazette No. 36.063 signed in October 11th, 1996 to protect these landscapes. Excluding the areas located within the decreed ANAPROs, 19% of the Ramal de Calderas is not protected. We refer to the area mainly covered with pristine forests. This unprotected zone consists of a forested area along an important altitudinal gradient ranging from 1,600 m.a.s.l to 3,400 m.a.s.l.

Potential opportunities for conservation

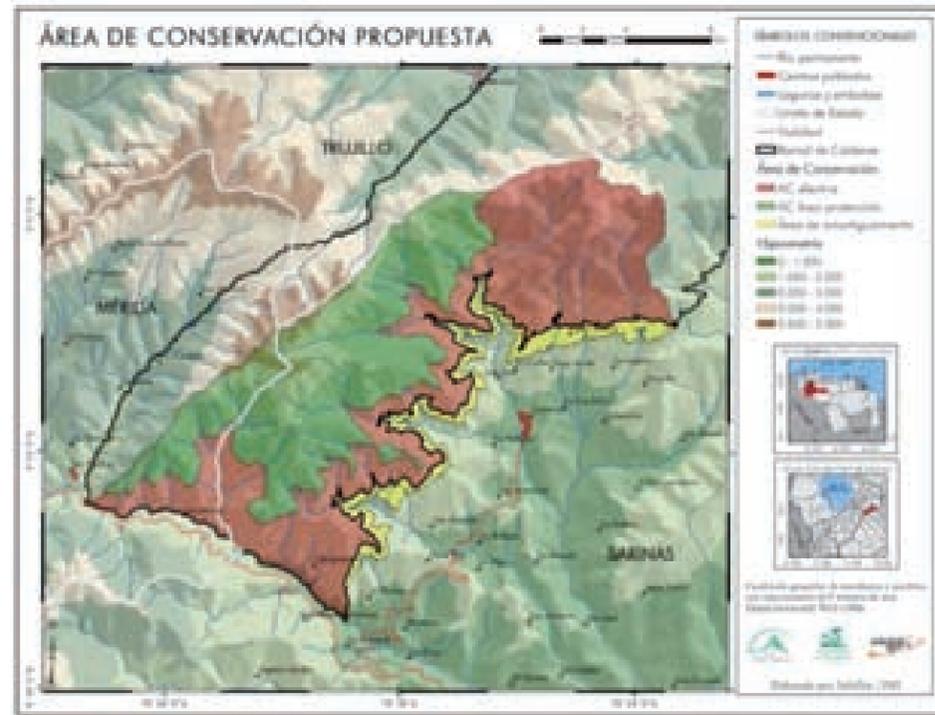
Ramal de Calderas represents a geographic area of great global importance. Locally it serves to connect two important National Parks in the Merida mountain range; it is an area of high biodiversity and levels of endemism, as well as its hydrological resources, which are also very threatened due to human pressure. These reasons justify the creation of a “conservation area” in this region.

Proposal for a conservation area for the Ramal de Calderas

Based on land cover information generated from satellite imagery, analysis of susceptibility to change, and the presence of protected areas in the region, a preliminary conservation area for the Ramal de Calderas was delineated with an extension of 12,000 ha, including the headwaters of the La Volcanera, del Medio and El Molino streams, and the Azul River (Conservation International Venezuela 2007). Seventy percent (70%) of the area is covered by forests and 2% by paramo. Lastly, 7% of the surface has been altered by humans, and as a result, it has been highlighted as a priority for recovery. The proposed conservation area is located on the western slope the Ramal, along the left bank and northeastern end of the Santo Domingo River, and near the headwaters of the Calderas River.

Level of fragility

Excluding the areas within the National Protected areas, 19% of the Ramal de Calderas is under no protection and is mainly covered by pristine forests. This unprotected area is represented by a strip of land with an important altitudinal gradient ranging between 1,400 m.a.s.l. and 3,400 m.a.s.l. This area is in high danger of alteration itself, since it is located next to shade-grown coffee forests located near the Calderas community, and on the right bank of the Santo Domingo and Aracay rivers, which are areas that have undergone significant changes in the last 20 years.



Secondary criteria

Diversity and Endemism

Flora and fauna richness documented in the Ramal de Calderas is an important representation of biological diversity found in the Venezuelan Andes, from which its notable and high level of diversity and exclusiveness, distinguishes it as one of the highest in the country.

Human significance

The population of Calderas located in the Municipality of Bolívar is sensitive to the value of nature and are generous towards other people. Their economy is based primarily on shade-grown coffee cultivation. Their fondness of the forest, their appreciation for water sources, and their respect towards animals endow them with a distinctive behavior compared to other communities in the region. These character traits have allowed plenty of habitants to associate and adopt new ideas and productive ventures which are based on harvesting nature without causing further damage and degradation. Examples of this are activities like rural community tourism, harvesting of medicinal plants, and training of nature guides. A set of projects and cooperatives (Aromas de Calderas and Boca e' Monte) have been the axis of Conservation International Venezuela's strategy with local partners (Programa de Andes Tropicales, Fundatadi, ULA, and coordination of the GEF Terrandina Program). Conservation International Venezuela's five-year effort in this area has demonstrated the existence of great human capital for the sustainable use and conservation of natural resources in the Ramal de Calderas, which provides great opportunities to promote good use of forests, water and air resources, and regional Andean biodiversity.

Level of integrity

In general this region has a medium degree of integrity, with a progressive tendency towards a higher degree of integrity in areas that are free from human disruption. Subsistence agriculture covers most of the lower area of the Ramal de Calderas. Mid elevation zones are occupied by shade grown coffee plantations, notably affecting important and scarce semi-deciduous Andean forests. Higher zones are the least affected, conserving good areas of cloud forest and paramo.

Tertiary criteria

Ability or capacity to generalize

This study complements information available on natural and altered environments in the Merida mountain range in the Venezuelan Andes. Explorations carried out in three established focal areas in this study allowed us to have approximate figures on the terrestrial and aquatic biota, taking into account that our knowledge is more complete for some groups like fishes (given their modest richness and restrictive habitat) or birds (due to previous inventories); while others are less well known (amphibians and reptiles). In this sense, results obtained in this study can be used as a foundation to predict the potential biological diversity in Ramal de Calderas and the Andes in the studied altitudes, but without neglecting the possible existence of unique species in particular habitats like the paramo and river headwaters, especially for animal groups with low dispersion rates like amphibians and fishes.

Level of knowledge

Prior to this study there was limited to no information on the biological diversity of the Ramal de Calderas, most of which was available in isolated and scarce records. After this study, there is a satisfactory amount of knowledge, even though further research is needed in the area during different seasons, and in those environments that were scarcely studied during this RAP survey. Further research is especially needed to document species that may undergo migration, displacement or seasonal movement between habitats, etc.

SUMMARY OF RESULTS OF THE 2008 CALDERAS RAP SURVEY

Description of the Study Area

Ramal de Calderas is located in the northeastern portion of the Merida mountain range, above the sloped llanos plains, in Barinas State of the Venezuelan Andes. This region is formed by the succession of sedimentary outcrops, granitic and metamorphic units from the mid Eocene period; it presents great environmental variability where altitudinal gradients with different climatic factors are combined, resulting in the presence of different ecological units (sub-montane forests, semi-deciduous forests, cloud forests and páramo) which, in conjunction, exhibit great beta biodiversity as the result of rapid species turnover along the altitudinal gradient and the existence of high endemism. These characteristics provide the area with high strategic value for conservation, in addition to its potential as a natural biological corridor integrating a group of natural protected areas such as the Sierra Nevada, La Culata and Guaramacal National Parks, Teta de Niquitao-Güirigay Natural Monument, and the Protective Zone of the Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca and Masparro hydrological watersheds.

Flora and vegetation

Data on the composition and structure of the vegetation was collected in three forested zones in the Ramal de Calderas within Bolivar Municipality in Barinas State. These areas were located at 1,100; 1,700 and 2,300 m.a.s.l., respectively corresponding to lower montane semi-deciduous humid forest, montane semi-deciduous humid forest, and upper montane semi-deciduous humid forest (cloud forest). From 720 samples collected, 579 species of pteridophytes (ferns) and angiosperms of the classes Liliopsida and Magnoliopsida, distributed in 125 families and 274 genera. Given that the Ramal de Calderas has not been studied broadly from a floristic point of view, more than 40% of the species recorded are new records for Barinas State, and four species are new to science. The RAP team classified and described the different types of vegetation between 1,100 m.a.s.l. and the páramo at 3,400 m.a.s.l., including altered environments, particularly coffee plantations.

Water geochemistry

In general, water bodies studied in the Ramal de Calderas presented low conductivity values (4 – 86 μ s), concentration of dissolved solids (3,2 -57,8 ppm) and low temperatures (15,5 - 21 °C), which represent typical conditions of Andean foothill rivers. Discharge values ranged between 0,172 m³/s, in the lower sector of El Molino stream, and 0,545 m³/s in the La Bellaca stream.

Aquatic macroinvertebrates

Before this RAP survey, no studies of the macroinvertebrate fauna had been conducted in this area. An inventory of aquatic macroinvertebrate groups was conducted in the most representative water bodies of Ramal de Calderas (Barinas State) in the Venezuelan Andes. In the first habitats sampled –areas with rapids and wells, zones with leaf accumulation, rocky and sandy substrates, and aquatic vegetation (macrophytes and pteryphyton) – the macroinvertebrate community was represented primarily by aquatic insects, from 54 families belonging to 11 orders: Diptera, Coleoptera, Collembola, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera and Trichoptera. In addition, representatives of other groups were collected, including gastropod mollusks, decapod crustaceans, copepods, ostracods, nematodes and platyhelminths. Diversity and richness decreased from FA1 to FA3, corresponding to increasing levels of human alteration. The biotic index analyses indicate good water quality in most of the bodies of water evaluated.

Fishes

This RAP survey is the first inventory of fishes to be conducted in this area. Between March 26th - April 5th, 2008, a rapid biological assessment of the ichthyofauna was carried out in the Ramal de Calderas, studying 16 bodies of water (streams and ponds) pertaining to the Orinoco hydrological watershed (Andean foothills), through the Calderas, Santo Domingo and Apure river systems, with sampling stations located between 933 and 1,590 m.a.s.l. Nine (9) species were identified, of which six (67% of the total) were present in San Ramón Sector (FA1), six (67% of the total) in Aguas Blancas Sector (FA2) and five (55% of the total) in Pozo Azul – La Volcanera Sector (FA3). The Siluriformes order was the dominant group with 5 species (56%), followed by Characiformes with 4 species (44%). Of the six families identified, Trichomycteridae presented highest species richness with three species (33%), followed by Characidae with two species (22%), and Crenuchidae, Lebiasinidae, Astroblepidae and Loricariidae with one species each (11% each). At least two species, one assigned to the genus *Astroblepus*, and another to the genus *Trichomycterus*, are new to science. The main threats to the conservation of fishes in the region are degradation and habitat loss as the result of poor agricultural practices, such as slash and burn to expand current grazing pastures, as well as overgrazing in areas near river headwaters. Pollution was also observed in some of the water bodies studied.

Amphibians and Reptiles

Before this RAP survey, no studies of the macroinvertebrate fauna had been conducted in this area. During the RAP survey, herpetofauna was studied over a period of 20 days -10 days between March 25th and April 5th, 2008, and ten additional days between September 3-12th, 2008. Over both periods, a total of 33 species were recorded: 17 amphibians (Anura), 5 reptiles (Sauria) and 11 snakes (Serpentes) belonging to two orders, 14 families and 26 genera. This relatively low biodiversity seems to be the consequence of an intense drought during the first period of sampling in the field. Four Anura amphibian species fall have a threat status of Data Deficient (Señaris 2008). Three potential new species to science belonging to the Adenomera, Aromobates and Pristimantis genera were recorded; as well as five geographic range extensions, specifically for the Anura Allobates humilis, Mannophryne cordilleriana and Dendropsophus luteoocellatus; Riama inanis (reptile) and Siphlophis compressus (snake). The main threat to the herpetofauna in the Ramal de Calderas is the loss and habitat fragmentation as the result of deforestation for agricultural and cattle.

Birds

During the 2008 Calderas RAP, 274 bird species were recorded in cloud and semi-deciduous forests, altered areas and shade-grown coffee plantations located between 1,250 and 2,500 m.a.s.l. in three focal areas defined for this study. One hundred and seventy eight (178) bird species were recorded in the San Ramón Sector, 147 bird species in the Aguas Blancas Sector and 96 bird species in the Pozo Azul Sector. New distribution data was collected for seven bird species and there may be three (3) subspecies new to science. Forty-four percent (44%) of known species for the region were documented in shade-grown coffee forests, but species found in the forest understory were scarce and other species usually abundant in natural forests seemed to have disappeared (for example species of Formicariidae, Pipridae, and some Tiranidae). These differences are due to the practice of clearing plants from the understory of coffee plantations and planting trees that provide little shade. Given these circumstances, to favor bird diversity it is recommended that a higher diversity of shade trees are planted, and that understory plants are maintained to the extent possible, if they do not interfere with the coffee. Ramal de Calderas continues to be an area with unknown ornithological information since inventories have only taken place in the lower part of cloud forests, disregarding bird species in paramos habitats and higher cloud forests, which are habitats where the majority of endangered species for the Andean region are located. Seven (7) species documented are considered of global importance for BirdLife and 2 species are considered under some category of threat by IUCN, which makes Ramal de Calderas an area of great importance for birds. Primary threats to birds are deforestation for agricultural purposes and hunting pressure. The Tropical Andes region has a high potential for bird watching-based tourism.

Mammals

Based on sampling carried out over a period of 18 days, as well as information from interviews with local people, direct observations, searches for tracks and footprints in the Ramal de Calderas (Barinas State) in the Venezuelan Andes, seventy-four (74) mammal species were recorded from 7 orders, 21 families and 58 genera. Nonetheless, species accumulation curves indicate that the total richness for the sampling and overall study area is still unknown. With information from this assessment, the known distribution of Chrotopterus auritus and Oecomus flavicans is increased in the flatland (llanos) slope of the Venezuelan Andes. Likewise, 18 species represent new records for Barinas State. The study area harbors an endemic species for the Venezuelan Andes (Nephelomys meridenis), a species considered under threat (Tremarctos ornatus), and three species considered vulnerable (Lontra longicaudis, Leopardus sp. And sphiggurus pruinosus). The absence of primates, low representation of bats from the Phyllostominae subfamily, and high number abundance of fruit-eating bats (Carollinae and Stenodermatinae subfamilies) indicate that the natural areas studied have suffered considerable human disturbance. Nonetheless, these areas still seem to harbor elevated species richness that plays an important role in ecosystem functionality. Thus it becomes a priority to recuperate and conserve these ecosystems due to the strategic value of the Ramal de Calderas as a corridor between Guaramacal and Sierra Nevada National Parks, to conserve Andean lowland foothills and specially the Spectacled Bear.

SOCIAL AND CULTURAL ASPECTS

Calderas represents an area of opportunities for conservation and a clear example of what can be accomplished in terms of local community development tied to recognition, valuation and protection of the environment. Their set of moral values has fostered a source of human and social capital that can be a key to success.

Cattle and shade-grown coffee zones in the Venezuelan Andes

The cattle and shade-grown coffee zones in the Venezuela Andes are mainly located on humid slopes of the Merida mountain range between 800 and 2,000 m.a.s.l. Coffee plantations and cattle grazing pastures own their success to historical, economic and social activities that occurred in these mountains in the early and mid nineteenth century. Contrary to what has happened in other mountain ranges in Venezuela, coffee production and cattle raising in this area was based on small to medium family properties, characterized by an ample amount of agricultural products, much of which allowed for subsistence in harsh times and improved family diets during better harvesting periods, maintaining up to three commercial products in which coffee has the most importance. Moreover, these productive units usually handle small to medium size bovine cattle, which does not necessarily occupy the same space as coffee plantations, thus occupying

ample extensions of the cloud forest. The expansion of areas destined for coffee and cattle has had environmental consequences like changes in water flow, soil erosion and biodiversity loss. Unfortunately, these consequences have not been studied thoroughly and there is lack of information that can allow better understanding on the true impact of changes in the landscape. However, these sustainable productive systems, and the economic and social well-being of local communities will depend on further information on these environmental changes, and on how well this knowledge is applied to regional development plans.

THREATS

In the areas studied in the Ramal de Calderas, current threats to biological diversity were detected and are detailed below.

- The main threats to the flora and fauna in Calderas are deforestation and fragmentation of original vegetation formations for agriculture and cattle use. Expansion of areas destined for extensive agriculture and cattle ranching have had environmental consequences that are evident in water flow changes, soil erosion, as well as local biodiversity loss.
- Within the coffee agro-ecosystems, the species of native canopy trees from the semi-deciduous forest are being replaced by a few species of introduced shade trees which simplify the composition of these new “coffee forests”, negatively affecting the biodiversity and making them more susceptible to pests and diseases.
- Wood harvesting and burning practices constitute threats to local flora and fauna, not only in terrestrial environments but also in water bodies in the region.
- Water contamination as the result of inadequate agrochemicals used or disposal of domestic litter affect water quality and the surrounding landscape, and have consequences over human populations that inhabit this area.
- Even though the existing “shade-grown coffee culture” within local communities in Calderas, their traditional and friendly use of natural resources is in peril. Decline of coffee prices, limited real economic stimulus and the expansion of agricultural and cattle raising activities by outsiders constitute a threat to this tradition, with effects on people and their surrounding environment.
- Visitation by tourists with low cultural appreciation for the environment, limited awareness of the importance of these ecosystems, and inadequate guidance, may put the biological diversity in the area at risk, as well as disrupt the harmonic relationship between local inhabitants of Calderas. Deterioration of social and natural spaces,

as well as fires that occur frequently during the drought season, are the result of inappropriate behavior from many visitors. The potential threat from illegal extraction of flora and fauna species from this area should also be monitored.

- While infrastructure at a large scale in all the focal areas studied represents an improvement in communication between local populations, it often also facilitates landscape disturbance in mountainous sectors. This merits attention from local authorities. A case in example is the road that connects Aguas Blancas with La Volcanera – Masparrito.

CONSERVATION RECOMMENDATIONS

Based on results and observations made during this RAP survey, the following recommendations are proposed for ecosystem and biodiversity conservation in the area:

- Establish Ramal de Calderas as a conservation area to create a biological corridor between Sierra Nevada and Guaramacal National Parks, Teta de Niquitao Güirigay Natural Monument, and the Protective Zones of the Guanara, Boconó, Tuycupido, La Yuca and Masparro rivers. Promotion of this conservation area should be a joint strategy between governmental and non-governmental institutions, and local communities.
- Urgently protect the remnant medium size forests (5-10 ha) to ensure conservation of pre-montane and lower montane vegetation formations, and the biological diversity associated with them.
- Promote shade-grown coffee cultivation that includes conservation criteria as well as fair economic incentives for local producers that procure higher quality products, and which maintain the Andean region’s natural heritage. Shade-grown coffee forests can be valuable allies for biodiversity conservation in environments subject to habitat loss and fragmentation. If these agro-ecosystems are managed adequately, they can act as biological corridors that connect native forests and offer refuge to numerous birds, mammals, amphibians, reptiles and insects.
- Continue to support and provide incentive to activities that develop innovative sustainable use of natural resources in the area, and that promote improvements to the quality of life of local communities. Conservation International Venezuela, Programa Andes Tropicales and Fundatadi ULA began a joint strategy that has resulted in a network of rural community based tourism activities, including training nature and bird-watching guides and forming two well-established cooperatives (Aromas de

Calderas and Boca e' Monte) to carry out plans at a larger scale.

- Further promote and disseminate information on the importance of the biological diversity of the Ramal de Calderas in maintaining natural equilibrium in the Andean ecosystems. Highlight not only the presence of endemic and threatened species that inhabit the area, but also vital environmental services to humankind like seed dispersal and pollination, among others.
- Continue to improve local capacity in monitoring key species – endemic, threatened, rare, etc – as begun by Conservation International Venezuela, for implementation of more extensive programs for the integral conservation of natural ecosystems in the area, and for the improvement of the quality of living for local communities.
- Conduct studies during additional seasons, and in unexplored environments.
- Develop a program to consolidate knowledge on biological diversity in this interesting sector of the Venezuelan Andes. Local communities should actively cooperate in increasing local knowledge, in monitoring, and in conservation efforts.
- Establish official surveillance and protection for the forests in this region. Wood harvesting and extraction of fauna decreases, directly or indirectly, the quality of life of the local communities, and it is a crime against our natural heritage.
- Protect water bodies, river headwaters, and their associated forests.
- Develop alternatives to overharvesting of local natural resources by local communities, which may negatively impact hydrological resources; Study the economic alternatives that procure fair use and maintenance of natural resources for future generations.

This RAP survey was complemented with additional studies on coffee forest biodiversity. For the first time in Venezuela, and with support from CIARA Foundation, Conservation International Venezuela, La Salle Foundation on Natural Sciences, Fundatadi ULA, Phelps Collection, UNELLEZ and the Universidad de los Andes have contributed information on the importance of these agro-ecosystems in productive Andean landscapes. It is recommended that these results are published and developed into a program to monitor the status of biodiversity and coffee productivity within shade coffee plantations in Calderas.

Capítulo 1

Características físicas y ambientales del Ramal Calderas, Andes de Venezuela

John Harold Castaño, Pascual J. Soriano y Michele Ataroff

RESUMEN

El Ramal de Calderas está ubicado en la porción nororiental de la cordillera de Mérida, sobre su vertiente llanera, en el Estado Barinas, Andes de Venezuela. Esta región está formada por una sucesión de afloramientos sedimentarios, unidades graníticas y metamórficas del Eoceno medio. Presenta una gran variabilidad ambiental, donde se conjuga el gradiente altitudinal con la variedad de los factores climáticos, dando como resultado la presencia de diferentes unidades ecológicas (selvas submontanas, selvas semicaducifolias, selvas nubladas y páramos) que, en conjunto, exhiben una altísima diversidad beta producto del rápido reemplazo de especies a lo largo del gradiente y la existencia de alto número de endemismos.

Estas características le confiere un valor estratégico fundamental para la conservación, sumado a su potencial como corredor biológico natural, integrando un conjunto de áreas naturales protegidas, como son los parques nacionales Sierra Nevada, La Culata y Guaramacal, Monumento Natural Teta de Niquitao-Güirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Para la realización del RAP Calderas 2008 se seleccionaron tres áreas focales que representan la variedad ambiental del Ramal de Calderas. El Área Focal 1 incluye potreros, cafetales bajo sombra y bosques naturales en la unidad ecológica selva semicaducifolia. El Área Focal 2 abarca potreros para ganadería de altura y áreas naturales en un gradiente altitudinal desde los 1700 m en la selva nublada hasta los 3200 m en el páramo. Finalmente el Área Focal 3 incluye cultivos de café bajo sombra en la unidad ecológica de selva semicaducifolia, desde los 800 hasta 1200 m.

INTRODUCCIÓN

Los Andes representan un levantamiento tectónico integrado por un conjunto de sierras separadas por fallas, las cuales actúan como barreras geográficas que condicionan la distribución de muchas especies de plantas y animales y han propiciado la especiación y la existencia de alto número de endemismos. Estas características le confieren a la región andina un gran interés taxonómico, evolutivo y biogeográfico (Cuatrecasas 1986, Patton *et al.* 1990, Reig 1986).

En Venezuela, los Andes están conformados por la Sierra de Perijá, el Macizo de El Tamá y la Cordillera de Mérida. La Sierra de Perijá representa la prolongación más septentrional de la Cordillera Oriental colombiana, compartida entre Venezuela y Colombia; a su vez el Macizo de El Tamá es una porción de esta misma cordillera en los estados Táchira y Apure en Venezuela y en el departamento del Norte de Santander en Colombia. Por otra parte, la cordillera de Mérida es una cadena montañosa localizada íntegramente en Venezuela y separada de la Cordillera Oriental por la llamada Depresión del Táchira. La cordillera de Mérida se extiende unos 425 km en dirección noreste entre 7° 30' y 10° 10' de latitud norte y desde 69° 20' a 70° 50' de longitud oeste, e incluye casi totalmente a los estados Táchira, Mérida y Trujillo, así como parte de los estados Barinas, Lara y Portuguesa (Vivas 1992, Schubert y Vivas 1993). Esta cordillera presenta alturas máximas cercanas a los 5000 m en el Pico Bolívar (Estado Mérida).

Esta región exhibe una gran variabilidad ambiental, donde se conjuga el gradiente altitudinal con la variedad de los factores climáticos, dando como resultado la presencia de diferentes unidades ecológicas (Ataroff y Sarmiento 2003) que, en conjunto, muestran una altísima diversidad beta producto del rápido reemplazo de especies a lo largo del gradiente altitudinal (Sarmiento *et al.* 1971, Soriano *et al.* 1999). Así mismo, la separación provocada por la depresión del Táchira entre la Cordillera Oriental colombiana y la Cordillera de Mérida, es la causa del alto número de endemismos que aloja esta última, por encima de los 1000 m de elevación (selva semicaducifolia, selva nublada y páramos). En el caso particular de aves y mamíferos, la Cordillera de Mérida con tan solo el 4% del área territorial de Venezuela, concentra aproximadamente la mitad de las especies referidas para el país (Linares 1998, Soriano *et al.* 1999, Hilty 2003, Ochoa y Aguilera 2003).

Un sector de la Cordillera de Mérida que reúne buena parte de esta riqueza ambiental, lo constituye el Ramal de Calderas, el cual está ubicado en la porción nororiental de dicha cordillera en el Estado Barinas. Este limita al norte por el valle del río Burate que lo separa de la Sierra de Trujillo, hacia el noreste por la sección transversal del valle del río Boconó que lo diferencia del Ramal del Rosario y al suroeste por el abra del río Santo Domingo en la Mitisús (Represa José Antonio Páez) que lo separa de la Sierra Nevada. Este ramal se eleva desde el curso principal del río Santo Domingo con sus principales alturas en el Cerro La Camacha (3000 m), Páramo del Volcán (3840 m), Pico El Güirigay (3869 m), Páramo Bartolo (3400 m), Pico Calderas (3580 m), páramos Ortiz y Castillejo (3500 m) y Pico Peñas Blancas (3363 m). Las aguas del Ramal de Calderas drenan hacia la red del río Santo Domingo, donde destacan los ríos Calderas, La Yuca y el Masparro (Vivas 1992). Por localizarse en la vertiente llanera de esta cordillera, muestra la típica secuencia de unidades ecológicas descrita por Ataroff y Sarmiento (2003) para las vertientes húmedas, que comienza con las selvas submontanas (500-1000 m), pasando por selvas semicaducifolias (1000-1800 m) y nubladas (1800-3000) hasta los páramos (> 3000 m).

El Ramal de Calderas tiene un valor estratégico fundamental para la conservación debido a su potencial como corredor biológico natural, integrando un conjunto de áreas naturales protegidas que se encuentra en sus alrededores, como son los parques nacionales Sierra Nevada, La Culata y General Cruz Carrillo (Guaramacal). Igualmente, el Ramal de Calderas comprende el Monumento Natural Teta de Niquitao-Güirigay y la Zona Protectora de las cuencas hidrográficas de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL RAMAL DE CALDERAS

La zona donde se asientan las poblaciones de Altamira y Calderas es un área de lomas relativamente suaves encuadrada entre dos unidades montañosas de pendientes abruptas que siguen la alineación general NE-SO de la Cordillera de Mérida. Estas dos unidades montañosas son conocidas como Ramal de Cal-

deras - unidad ubicada al noroeste – y Fila de Cerro Azul y Fila La Honda, ubicadas al sureste.

La zona central

El área central se encuentra surcada transversalmente por los principales cursos de agua de la zona como el río Calderas y la Quebrada La Bellaca y está formada por un afloramiento de la Formación Pagüey, el cual se encuentra deprimido entre el Ramal de Calderas y la Fila de Cerro Azul que son mucho más elevadas y que la rodean. Schubert (1967) se refirió a ese esta zona como un amplio sinclinal. La Formación Pagüey está conformada por rocas sedimentarias del Eoceno medio, con predominancia en superficie de lutitas marinas grises a negras, duras, bien laminadas, muy foraminíferas, así como areniscas grises claras a grises azuladas en capas delgadas a medianas, de grano fino a medio (PDVSA 1997). En esta zona, esta formación se encuentra plegada y fallada.

Sobre este afloramiento central se encuentran hoy en día la mayoría de los depósitos cuaternarios de la zona, es decir el material sedimentario más reciente generado por los principales ríos y quebradas del sector. Estos depósitos están ubicados en ambas márgenes de los cursos de agua y los materiales que los constituyen proceden predominantemente del Ramal de Calderas que se eleva al noreste. Algunos depósitos son terrazas, como las que soportan las poblaciones de Calderas y Altamira. Estas terrazas pueden tener pocos metros de espesor o llegar a más de 200 m como en el caso de la terraza de Altamira.

El Ramal de Calderas

Al noroeste de la zona central descrita anteriormente, se levanta el Ramal de Calderas, en el que se encuentran los cerros La Popa, El Gobernador, Las Flores, El Baúl y Portachuelo, así como el pico El Güirigay. Este ramal está formado por una sucesión de afloramientos sedimentarios en el sector que contacta con la Formación Pagüey, y a estos les siguen, en dirección noroeste, unidades graníticas y luego metamórficas hasta las mayores altitudes como el pico El Güirigay. La sucesión de formaciones sedimentarias en contacto con la Formación Pagüey comienzan con la Formación Gobernador del Eoceno medio, la cual presenta capas macizas muy espesas de arenisca de colores gris oscuro, negro, marrón o rosado, de grano fino a grueso, localmente conglomeráticas (Schubert 1968). Esta formación tiene su sección tipo precisamente en el Cerro El Gobernador, del cual deriva su nombre.

A los afloramientos de la Formación Gobernador le siguen, a la altura de Altamira, los de las formaciones Colón y Mito Juan, los cuales quedan infrayacentes a la altura de La Sabana. La Formación Colón del Cretácico se caracteriza por lutitas microfósilíferas gris oscuro a negras, macizas, con margas y capas de caliza subordinada. Las lutitas son más arenosas hacia la base y hacia la parte superior, donde la unidad cambia transicionalmente a la Formación Mito Juan (PDVSA 1997). La Formación Mito Juan del Cretácico se caracteriza por arcillas grises, gris verdosas y negras, localmente arenosas, en las cuales el contenido de limo y arena aumenta en sentido ascendente

y en cuya parte superior se encuentran a veces capas delgadas de calizas y areniscas.

A la altura de Altamira, siguen los afloramientos de la Formación La Luna y del Grupo Cogollo, los cuales quedan infrayacentes a las formaciones anteriores a la altura de La Sabana. La Formación La Luna del Cretácico presenta calizas y lutitas calcáreas, con abundante materia orgánica laminada, densa, de color gris oscuro a negro (PDVSA 1997). Al Grupo Cogollo del Cretácico lo conforman lutitas oscuras y pocas arenas calcáreas. A continuación del Grupo Cogollo, Schubert (1968) describió el afloramiento de la Formación Río Negro del Cretácico temprano con areniscas blancas, generalmente de grano grueso, conglomerados heterogéneos, arcillas y lutitas variables, típicamente en tonos brillantes de amarillo, rojo y morado. Siguiendo hacia el noroeste, aflora la Formación La Quinta del Jurásico, compuesta por conglomerados, arenisca fina a gruesa y conglomerática, limolita y algunas capas delgadas de caliza, de color verde, blanquecino, gris o violáceo, con lutitas de color gris verdoso a negro (Schubert 1967, Schubert *et al.* 1979). En el mismo sentido noroeste, aflora el Gneis Granítico La Raya, el cual consiste de gneis blanco, gris o gris verdoso, de grano fino a grueso, compuesto por cuarzo, microclina, plagioclasa, muscovita y biotita (PDVSA 1997). Por último, hacia el Pico El Güirigay aparece el Gneis Bandeado La Mitisús, que consiste principalmente de gneises y esquistos de biotita-muscovita-cuarzo (PDVSA 1997).

La Fila de Cerro Azul

La otra unidad montañosa, que se ubica al sureste de la depresión central, se encuentra dominada por la fila del Cerro Azul. En ella, la principal unidad geológica, a la altura de Calderas y La Sabana, la constituye la Asociación Cerro Azul compuesta de rocas metamórficas del Paleozoico tardío que consisten en filitas azul-verdosas, esquistos laminados grisáceos y cuarcitas impuras (PDVSA 1997, Schubert 1968). En el seno de esta asociación aflora el granito plutónico Granito Cerro Azul conformado por granito y granodiorita con hornablenda, de grano grueso y color gris verdoso (Schubert 1967).

Más al sur, a la altura de Altamira, se vuelve a encontrar la secuencia de formaciones sedimentarias ya descritas, siguiendo en orden sudeste las formaciones Río Negro, Grupo Cogollo, Luna, Colon-Mito Juan y Gobernador (Schubert 1967). Luego de esta serie de afloramientos sedimentarios se encuentran los afloramientos de: 1) Asociación Cerro Azul la cual presenta afloramientos del Granito La Soledad, 2) Gneis Granítico La Raya y, finalmente, 3) Gneis Bandeado La Mitisús.

El Granito La Soledad está conformado por unidades plutónicas que afloran en el seno de la Asociación Cerro Azul (PDVSA 1997). Está compuesto por granito gris desde claro hasta oscuro, de grano medio a grueso, compuesto principalmente de cuarzo, microclina y plagioclasas y, en menor proporción, muscovita y biotita (Schubert 1967).

UNIDADES ECOLÓGICAS DEL RAMAL DE CALDERAS

Seguimos la clasificación ecológica propuesta por Ataroff y Sarmiento (2003) pues, aunque sólo contempla el Estado Mérida, es la más actualizada hasta el momento y tiene buena aplicación para toda la Cordillera de Mérida y, en este caso, para el Ramal de Calderas.

Selva semicaducifolia montana

Esta unidad ecológica se ubica entre los 800 y los 1700 m de elevación. Climáticamente se caracteriza por mostrar temperaturas medias que exhiben un comportamiento isotérmico alrededor de los 22 °C, mientras que las precipitaciones anuales oscilan entre 2600 y 3000 mm, siguiendo un patrón unimodal, con una estación lluviosa entre marzo y octubre y una disminución entre enero y febrero, que en algunos años manifiesta déficit hídrico (Figura 1.1). Estructuralmente está configurada por un dosel entre 20 y 25 m, con árboles emergentes que alcanzan hasta 30, dominado por especies de los géneros *Ficus*, *Cedrella*, *Byrsonima*, *Inga*, *Licania*, *Erythrina*, *Ocotea* y *Pouteria*. Presenta un estrato intermedio de 4 a 15 m dominado por árboles de los géneros *Alchornea*, *Croizatia*, *Cassipourea*, *Sloanea*, *Wettinia*, *Miconia*, *Piper* y *Solanum*. Las lianas y epífitas son escasas en comparación con las otras selvas andinas, sin embargo son abundantes las aráceas y ciclantáceas.

La selva semicaducifolia (también llamada franja cafetalera) es la unidad de mayor riqueza biológica. Aquí habitan alrededor de 117 especies de mamíferos, que representan el 65% de las especies conocidas de los Andes de Venezuela y el 90% de sus endemismos (Soriano *et al.* 1998, 1999). Por otro lado, es quizás la unidad más amenazada de los Andes, debido a que aquí se concentra la mayor actividad agrícola de la región, así como gran parte de los asentamientos humanos, lo cual ha generado severos procesos de transformación y fragmentación del medio natural. Estas modificaciones son las principales causas directas de la pérdida de la diversidad biológica. Muchas especies ya han desaparecido en grandes extensiones en el territorio andino. Pese a esto, no se ha alcanzado un conocimiento adecuado, lo cual aumenta su vulnerabilidad y hace más urgente llenar este vacío.

Selva nublada

Esta unidad ecológica constituye el estrato superior de los bosques continuos en los Andes, ocupando el intervalo entre 1700 m y 3000 m de elevación (Ortega 2007). Los promedios anuales de temperatura están entre 18 y 10°C. La precipitación varía entre 1200 y 2600 mm, siguiendo un patrón unimodal, con picos entre marzo y octubre y no presenta déficit hídrico. Otros factores característicos de esta unidad están asociados a la presencia de neblina, que le confiere altos niveles de humedad al ambiente y reduce las variaciones de temperatura y de radiación solar (Ataroff y Sarmiento 2003). Comprende bosques de 30 a 40 m de altura con tres estratos arbóreos, dosel irregular y alta riqueza de especies de árboles que varían entre 40 y 60 especies por hectárea, especialmente siempreverdes, que sustentan una gran variedad de epífitas. En el estrato

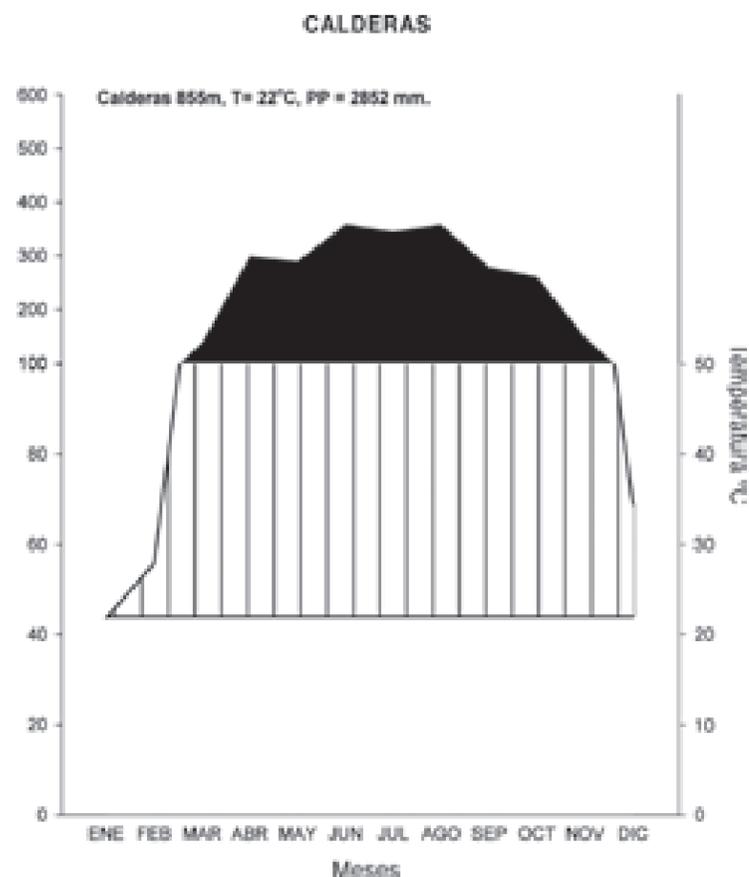


Figura 1.1. Climadiagrama de la estación Calderas. Construido a partir de datos de precipitación del MARNR, Dirección de Hidrología y Meteorología. Los datos de temperatura mensual corresponden al valor promedio de las isoterms adyacentes a la población de Calderas provenientes del mapa climático de la Parroquia de Calderas (Ortega 2007).

superior dominan especies de los géneros *Hyronima*, *Clusia*, *Sloanea*, *Miconia*, *Eschweilera*, *Palicourea*, *Rudgea* y *Cordia*. El segundo estrato oscila entre los 10 – 16 m de alto y incluye especies de *Ocotea*, *Palicourea*, *Myrcia*, *Wettinia* y *Cyathea*. El estrato inferior contiene *Miconia*, *Ruagea*, *Protium* y *Billia*.

Páramo andino

Esta unidad se encuentra por encima de la línea de bosque continuo, ocupando las elevaciones comprendidas entre 2800 m y 4000 m. El aspecto climático que caracteriza este ambiente es la enorme fluctuación de temperatura diaria, la presencia de heladas y oscilaciones estacionales del balance hídrico. De menor a mayor elevación, las temperaturas medias mensuales oscilan entre 10 y 3 °C, así como las precipitaciones promedio anuales lo hacen entre 1800 y 1200 mm (Ataroff y Sarmiento 2003). Al igual que las unidades anteriormente mencionadas, las precipitaciones describen un patrón unimodal, con un pico en julio y hasta tres meses de bajas precipitaciones en el lapso de diciembre a febrero. Comprende una gran variedad de formaciones vegetales donde se pueden diferenciar dos estratos. El estrato superior es arbustivo y abierto con alturas entre 0,5 y 3 m, y está dominado por especies de los géne-

ros *Ruilopezia*, *Coespeletia*, *Bejaria*, *Myrsine* y *Chusquea*. El estrato inferior herbáceo presenta alturas entre 0 m y 3 m y está dominado por especies de los géneros *Cortaderia*, *Calamagrostis* y *Festuca*.

DESCRIPCION DE LAS ÁREAS FOCALES DE MUESTREO

Los trabajos de prospección que se realizaron para los grupos biológicos considerados durante el RAP Calderas 2008, fueron centrados en tres áreas focales que, en conjunto, comprenden una buena representación de la variedad ambiental del Ramal de Calderas.

Área Focal 1: Sector San Ramón

El Área Focal 1 (AF1) incluye potreros, cafetales bajo sombra y bosques naturales en diferentes grados de intervención sobre lomas suaves, comprendidas entre la quebrada La Bellaca (1100 m) y la base del Cerro El Gobernador (1500 m) en la unidad ecológica selva semicaducifolia. Así mismo abarca un bosque natural y matorral bajo en pendientes

abruptas entre los 1500 y los 2000 m en el Cerro El Gobernador (Mapas 1-2).

Área Focal 2: Sector Aguas Blancas

El Área Focal 2 (AF2) abarca potreros para ganadería de altura y áreas naturales en diferentes grados de intervención, evidenciándose la existencia de sectores muy conservados ubicados, principalmente, sobre las pendientes abruptas. Esta área focal se ubica en un gradiente altitudinal desde los 1700 m en la selva nublada hasta los 3200 m en el páramo (Mapas 1-2).

Área Focal 3: Sector Pozo Azul

El Área Focal 3 (AF3) incluye cultivos de café bajo sombra que han remplazado al bosque natural en la unidad ecológica de selva semicaducifolia, desde los 800 hasta 1200 m de elevación, en las adyacencias de la quebrada La Volcanera. (Mapas 1-2)

BIBLIOGRAFÍA

Ataroff, M. y L. Sarmiento. 2003. Diversidad en Los Andes de Venezuela. 1. Mapa de unidades ecológicas del estado Mérida. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Cuatrecasas, J. 1986. Speciation and radiation of the Espeletinae in the Andes. En: Vuilleumier F. y M. Monasterio (eds.). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford University Press and American Museum of Natural History, New York. Pp. 267-303.

Hilty, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press, New Jersey.

Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas.

Ochoa, J. y M. Aguilera. 2003. Mamíferos. En: Aguilera M., A. Azócar y E. González-Giménez (eds.). Biodiversidad en Venezuela. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT), Caracas. Pp. 650-672.

Ortega, J. M. 2007. Diagnóstico geográfico con fines turísticos. Parroquia Calderas, Municipio Bolívar. Estado Barinas. Trabajo de Grado, Escuela de Geografía, Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

Patton, J. L., P. Myers y M. F. Smith. 1990. Vicariant versus gradient models of diversification: the small mammal fauna of eastern andean slopes of Peru. En: Peters, G. y R. Hutterer (eds.). Vertebrates in the tropics. Museum Alexander Koenig, Bonn. Pp. 355-371.

PDVSA, 1997. Léxico Estratigráfico de Venezuela (III). www.pdvsa.com/lexico. Consulta del 08 al 10 diciembre 2008.

Reig, O. A. 1986. Diversity patterns and differentiation of high andean rodents. En: Vuilleumier, F. y M. Monasterio (eds.). High altitude tropical biogeography. Oxford University Press. Pp. 404-439.

Schubert, C. 1967. Geology of the Barinitas-Santo Domingo region, southeastern Venezuelan Andes. PhD dissertation, Rice University, Huston Tx.

Schubert, C. 1968. Geología de la Región de Barinas Santo Domingo Andes de Venezuela Sur-Orientales. Boletín de Geología, Caracas 9 (19): 181-261.

Shubert, C. y L. Vivas. 1993. El Cuaternario de la Cordillera de Mérida, Andes de Venezuela. Universidad de Los Andes y Fundación Polar, Mérida

Schubert, C., R. S. Sifontes, V. E. Padrón, J. R. Vélez, J. R. y P. A. Loaiza, 1979. Formación La Quinta (Jurásico), Andes merideños: geología de la sección tipo. Acta Científica Venezolana 30: 42-55.

Soriano, P. J., A. Díaz de Pascual, J. Ochoa y M. Aguilera. 1998. Las comunidades de roedores de Los Andes de Venezuela. En: Halffter, G. (ed.) La Diversidad Biológica en Iberoamérica III. Acta Zoológica Mexicana, Volumen especial. Pp. 211-226

Soriano, P. J., A. Díaz de Pascual, J. Ochoa y M. Aguilera. 1999. Biogeographic analysis of the mammal communities in the Venezuelan Andes. Interciencia 24 (1): 17-25.

Vivas, L. 1992. Los Andes de Venezuela. Academia Nacional de la Historia. Caracas.

Capítulo 2

Flora y vegetación del Ramal Calderas, Andes de Venezuela

Basil Stergios y Santos Miguel Niño

RESUMEN

La estructura e inventario preliminar de la vegetación de las zonas media y alta del Ramal de Calderas, municipio Bolívar del Estado Barinas, fueron determinados usando transectos establecidos según gradientes altitudinales e inventario botánico global. Más de 700 colecciones fueron obtenidas en tres zonas boscosas entre 1100, 1700 y 2300 m s.n.m. de las formaciones bosque húmedo siempreverde montano bajo, bosque húmedo siempreverde montano y bosque húmedo siempreverde montano alto (bosque nublado) respectivamente, con un saldo inventariado de 125 familias, 313 géneros y 477 especies entre plantas pteridofitas y angiospermas de las clases Liliopsida y Magnoliopsida. El Area Focal 1 se ubicó en una región predeterminada como típica de bosques montano bajo (1250 m s.n.m.) con gradiente altitudinal hasta bosque montano (1500 m s.n.m.) en el sector denominado cerro Gobernador-Valle Encantado-San Ramón. En ese punto el análisis y muestreo se inició en la cueva del Murciélago de la quebrada La Bellaca, 1100-1250 m s.n.m. El Area Focal 2 comprendió una franja de bosques húmedos montanos que se extienden desde el extremo del gradiente altitudinal de 1500 m s.n.m., iniciando en los bosques no intervenidos a partir de los 1726 m en el sector Aguas Blancas de la Montaña del Palmar, Los Alcaravanes, incluyendo el bosque montano alto o bosque nublado, en los alrededores del sitio denominado Palo el Tigre a 2260 m, hasta los bosques subparameros (2600-2900 m s.n.m.), arbustales del subpáramo (2500-2900 m s.n.m.) y páramo abierto (3000-3400 m s.n.m.). El Area Focal 3 es un cafetal de sombra ubicado en un bosque del sector Pozo Azul-La Volcanera (900-1200 m s.n.m.).

INTRODUCCIÓN

El Ramal de Calderas que se extiende hacia el Estado Barinas forma parte del denominado Flanco Sur Andino de Venezuela y consiste en una variedad de ecosistemas montañosos definidos principalmente de acuerdo al gradiente o "piso" altitudinal. El RAP Calderas consideró los bosques premontanos (500-1500 m s.n.m.), una zona muy amenazada por la intervención humana y sus actividades agrícolas tradicionales (café, pastoreo para la ganadería entre otros). Los límites entre los bosques montano bajos (1500-1800 m s.n.m.) y los bosques nublados (1800-2800 m s.n.m.) varían considerablemente de cuenca en cuenca entre el Ramal de Calderas, y muchas veces la transición entre ellos es muy gradual. El clima asociado a la cantidad y duración las altas saturaciones de humedad atmosférica y precipitación, son factores que caracterizan estos bosques. Los ubicados a mayor altura sobre el nivel del mar (2000-2800 m) son generalmente nublados o montano alto. Los subpáramos o zonas altas presentan considerables extensiones de arbustales densos, interdispersos con los "bosques parameros" (2800-3000 m), y los páramos (3000 + m s.n.m.), extensiones abiertas expuestas a persistentes vientos y temperaturas que pueden ser congelantes. No obstante, de trecho en trecho aparecen depresiones que se

abrigan de las severas condiciones climáticas y también existen parches del bosque paramero con árboles de porte bajo, densamente cubiertos de musgos.

A pesar de que la flora inventariada es típica de estos pisos altitudinales, hallamos especies potencialmente nuevas para la ciencia, una alta incidencia de especies no reportadas para el Estado Barinas y de especies en peligro, que demandan medidas efectivas de protección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró un mapa de cobertura vegetal a escala 1:100.000, utilizando una imagen de satélite Spot (2008) de 10 m de resolución, una Land Sat (28,5 m) y fragmentos de imágenes de radar (2002). En la zona estudiada no existen estaciones climáticas de primer orden, sólo se ubicó una pluviométrica a 850 m s.n.m., con datos del periodo 1969-1998. Aquí se reporta un promedio de lluvias de 2673 mm, siendo los meses más lluviosos de abril hasta septiembre. Las lluvias máximas se concentran en agosto (359,1 mm) y las mínimas en enero (38,2 mm). Un equipo de cinco personas llevó a cabo el inven-

tario de especies de plantas vasculares presentes en las tres áreas focales seleccionadas del Ramal de Calderas. Las áreas focales visitadas se aprecian en la figura 2.1, de ellas el área focal 3 (correspondiente a un bosque intervenido: cafetal de sombra en el sector Pozo Azul-La Volcanera) fue el menos estudiado durante el RAP Calderas 2008. Se recolectaron muestras con flor y/o fruto en sectores donde se apreciaba variación de la vegetación por efectos de gradiente altitudinal. En tres unidades boscosas se realizaron perfiles estructurales, se colectó material estéril y se midieron los árboles con diámetro (DAP) superior o igual a 10 cm. Para la colecta se utilizaron grampones de escalada, descopador, tijeras y materiales menores para la conservación de plantas hasta su procesamiento. En el laboratorio, las plantas fueron colocadas en horno de secado por una semana y posteriormente se logró su identidad taxonómica con ayuda de literatura especializada y con el apoyo de la colección existe en el herbario Universitario PORT de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ) en Guanare.

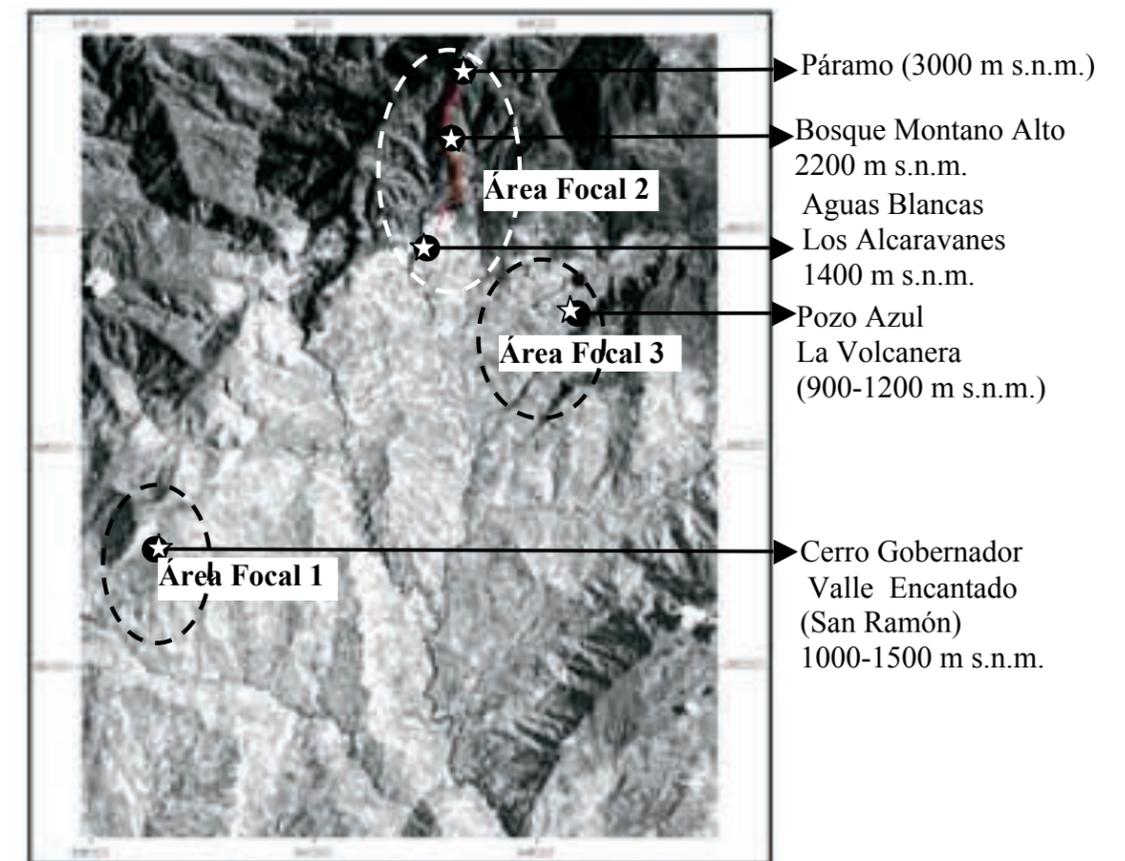


Figura 2.1. Áreas focales estudiadas durante el RAP Calderas 2008.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mapa de cobertura vegetal: área de estudio RAP Calderas

Como se aprecia en la figura 2.2, se discriminaron siete unidades de cobertura, de las cuales seis corresponden a distintos tipos de vegetación, abarcando todos los sitios focales visitados durante el RAP. En la Tabla 2.1, se observan los porcentajes que cubre cada unidad, siendo de especial interés los bosques que ocupan aproximadamente 47,08 % del área total. Los mismos mantienen un *continuum* desde el bosque paramero a unos 2800 m s.n.m. hasta los premontanos a 1200 m. Desafortunadamente con las herramientas disponibles no fue posible separar a nivel cartográfico los mismos. La siguiente unidad en importancia es el cafetal de sombra o bosque de café, asociado a la agricultura de subsistencia con 35,49%.

Los pastizales alcanzan 11,54% en cobertura, siendo tal vez, la actividad que más degrada la diversidad biológica de la región, ya que de forma abrupta es eliminada la cobertura original y reemplazada por pastos introducidos. Los páramos son el espacio geográfico que alcanza mayor altura sobre el nivel del mar en la zona, y todavía no ha sido objeto de actividades agropecuarias en este sector específico, sin embargo se aprecia un considerable deterioro causado incendios de la vegetación.

Florística y vegetación

Se colectaron 720 muestras de plantas vasculares en todas las áreas focales, identificándose 477 a nivel genérico y específico. En el Apéndice 1 se presenta un listado de plantas identificadas, quedando sin determinar hasta la fecha 35 muestras. Se inventariaron 125 familias, 313 géneros y 477 especies de pteridofitas, gimnospermas y angiospermas de las clases Liliopsida y Magnoliopsida. El inventario se resume en la Tabla 2.2. El grupo de plantas dicotiledóneas o magnoliopsidas abarca el 67,1%; le siguen las monocotiledóneas o liliopsidas con 24,1% y los helechos (pteridofitos) y Gimnospermas con 8,8%. En la Tabla 2.3 se presentan las familias con mayor número de especies, incluyendo las más evolucionadas (Asteraceae, Orchidaceae y Rubiaceae) con 29, 28 y 27 especies, respectivamente.

Área Focal 1: Sector Cerro Gobernador-Valle Encantado (San Ramón).

El Área Focal 1 representa un área de transición entre dos tipos de bosque: húmedo premontano y húmedo montano bajo. Aunque es una zona de elevada riqueza potencial, la observación nos hace presumir que la diversidad está muy afectada por actividades antrópicas, pues sobre estas altitudes se observaron cultivos de subsistencia, potreros para ganadería y cultivos de café.

Los lugareños señalan que durante el pico máximo de sequía (enero-marzo) se producen incendios que destruyen amplios sectores, los cuales afortunada-

Tabla 2.1. Unidades de cobertura discriminada a escala 1:100.000 en la Parroquia Calderas.

COBERTURA	m ²	Ha	%
Area urbana (Calderas)	546,204.75	54.62	0.16
Bosque	163,836,520.30	16,383.65	46.8
Bosque de café-agricultura de subsistencia	124,225,965.95	12,422.60	35.49
Bosque paramero	964,415.51	96.44	0.28
Pastizal abierto	9,396,171.60	939.62	2.68
Pastizal arbolado	31,003,190.18	3,100.32	8.86
Páramo	20,090,964.25	2,009.10	5.74
Total	350,063,432.54	35,006.34	100

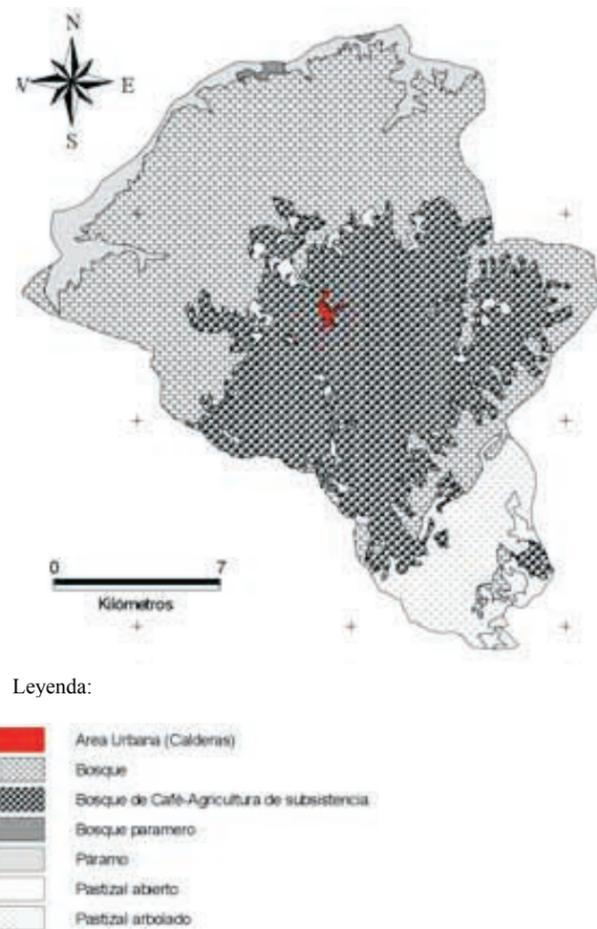


Figura 2.2. Mapa de cobertura vegetal a escala 1:100.000. Parroquia Calderas.

Tabla 2.2. Resumen cuantitativo de las plantas vasculares registradas durante el RAP Calderas.

	Familias	Géneros	Especies
Pteridofitas-Gimnospermas	14	24	42
Liliopsida	22	80	115
Magnoliopsida	89	209	320
Totales	125	313	477

Tabla 2.3. Familias con mayor número de especies en toda el área de estudio del RAP Calderas 2008.

Familia	Nº especies
Asteraceae	29
Orchidaceae	28
Rubiaceae	27
Melastomataceae	21
Poaceae	17
Cyperaceae	14
Ericaceae	13
Araceae	11
Euphorbiaceae	11
Piperaceae	11
Arecaceae	10
Solanaceae	10

mente se recuperan con rapidez. No obstante, se modifica el paisaje observándose la diferencia entre estas áreas y los relictos que mantienen aún la diversidad vegetal prístina.

Bosque húmedo montano bajo. Esta formación es de altura media (árboles de hasta 25 m de altura) con cobertura densa. La estructura demuestra tres estratos, con altura del dosel entre 20-25 m de y algunos árboles emergentes de hasta 30 m (Figura 2.3). El estrato superior está dominado por las especies *Ficus* sp. (Moraceae), *Cedrella montana* (Meliaceae), *Byrsonima hypoleuca* (Malpighiaceae), *Inga sapindoides* (Mimosaceae), *Licania* sp. (Chrysobalanaceae), *Ocotea* sp. (Lauraceae), sp desconocida 3, y *Pouteria baehniiana* (Sapotaceae), siendo esta última la más frecuente. El estrato inferior oscila entre 4 y 15 m de alto y se nota la presencia de las lianas *Securidaca tenuiflora* (Polygalaceae), además de las especies arbóreas *Alchornea triplinervia*, *Croizatia brevipedunculata*, *Mabea occidentalis* (Euphorbiaceae), *Cassipourea guianensis* (Rhizophoraceae), *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Wettinia praemorsa*, *Prestoea acuminata* (Arecaceae), individuos juveniles de *Pouteria baehniiana* e *Inga sapindoides* y dos especies desconocidas (Figura 2.3).

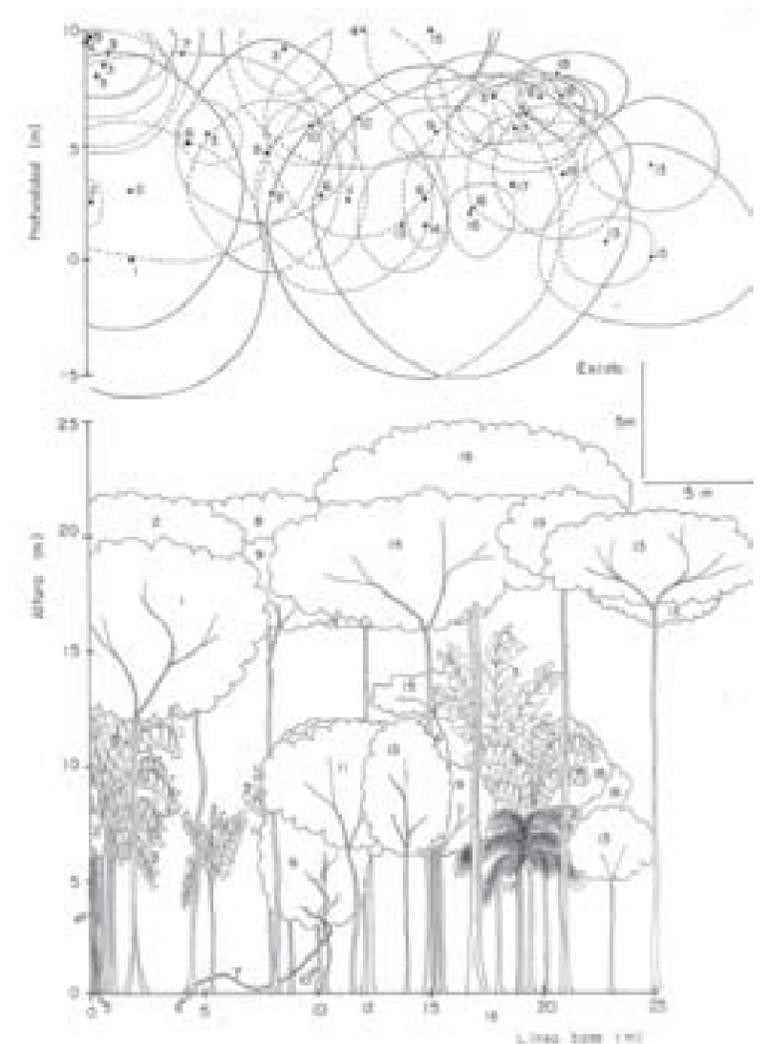


Figura 2.3. Perfil vertical y horizontal del Bosque Húmedo Siempreverde del Área Focal 1 sector San Ramón (335372 E, 980964 N.), DAP = 10 cm. 1- *Picus* sp., 2- *Cedrella montana*, 3- *Wettinia praemorsa*, 4- *Alchornea triplinervia*, 5- Desconocida 1, 6- *Croizatia brevipedunculata*, 7- *Securidaca tenuiflora*, 8- *Byrsonima hypoleuca*, 9- *Inga sapindoides*, 10- *Mabea occidentalis*, 11- *Cassipourea guianensis*, 12- *Tapirira guianensis*, 13- *Pouteria baehniiana*, 14- *Licania* sp., 15- *Sloanea guianensis*, 16- *Ocotea* sp., 17- *Prestoea acuminata*, 18- Desconocida 2, 19- Desconocida 3.

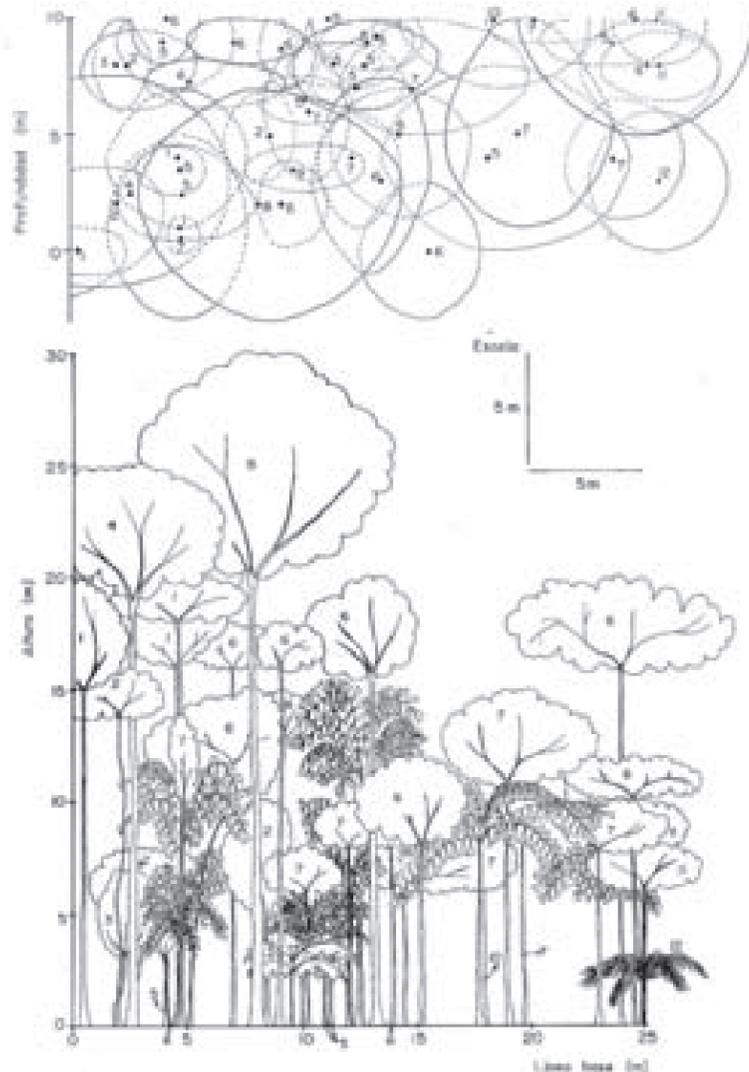


Figura 2.4. Perfil vertical y horizontal del Bosque Húmedo montano de La Montaña del Palmar, sector Agua Blanca. DAP = 10 cm. 1- *Protium tovarense*, 2- Desconocido 3, 3- *Weinmannia lechleriana*, 4- *Miconia* sp., 5- *Wettinia praemorsa*, 6- *Alchornea triplinervia*, 7- *Palicourea apicata*, 8- *Calatola venezuelana*, 9- *Cyathea fulva*, 10- *Ficus* sp.2, 11- *Miconia theaezans*, 12- *Cyathea decomposita*.

Área Focal 2: Sector Aguas Blancas - Los Alcaravanes

El Área Focal 2 está ubicado en un gradiente altitudinal continuo desde el bosque montano alto hasta el páramo que se inicia a los 1700 y se extiende hasta los 3200 m s.n.m. En el páramo se puede evidenciar la existencia de sectores muy conservados que ofrecen refugio y resguardo a la diversidad biológica. En el sector Aguas Blancas dominan los potreros para ganadería de altura junto a cultivos de subsistencia.

Bosque húmedo siempreverde montano y montano alto.

El bosque húmedo montano se estudió a partir de los 1726 m s.n.m. en el sector denominado Aguas Blancas, La Montaña del Palmar (342992 E, 990455 N). Se trata de un bosque más alto que el montano bajo, cuyo dosel se alcanza los 30 m de altura (Figura 2.4). Este bosque presenta tres estratos: bajo y

medio dominados por *Wettinia praemorsa*, y superior de 18 al 30 m de alto, dominado por *Protium tovarense* (Bursaceae). Las especies de mayor porte fueron *Miconia* sp. (Melastomataceae) y *Calatola venezuelana* (Icacinaeae). Otras especies del estrato superior fueron *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) y especie desconocida 3. En el estrato medio, 10-18 metros de alto, dominan *Alchornea triplinervia*, especie desconocida 3, *Palicourea apicata* (Rubiaceae), *Wettinia praemorsa* y *Miconia theaezans* (Melastomataceae). En el estrato inferior se observó el helecho arborescente *Cyathea decomposita* (Cyatheaceae) además de *Ficus* sp. 2 (Moraceae), *Cyathea fulva*, especie desconocida 3 y *Wettinia praemorsa* (Figura 2.4).

El inventario general de especies reportadas en el gradiente altitudinal entre 1726 – 2260 m s.n.m. del bosque húmedo montano comprende 57 especies de 34 familias y se presenta en el Apéndice 2.

Bosque húmedo montano alto (nublado).

El bosque nublado se encuentra por encima de los 2000 m s.n.m. El inventario se realizó en el sector Palo El Tigre, a los 2260 m s.n.m. (343255 E, 991412 N) de las montañas del sector Aguas Blancas. El porte general de este bosque (25 m de alto) es menor que el montano (Figura 2.5). Presenta tres estratos: superior y medio muy integrados y muy densos con 100% de cobertura, y dominantes sobre el estrato inferior (Figura 2.5). En el estrato superior dominan las especies *Hyeronima oblonga* (Euphorbiaceae), *Clusia alata* (Clusiaceae), *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Miconia lonchophylla* (Melastomataceae), *Eschweilera perumbonata* (Lecytidaceae), *Palicourea apicata*, *Rudgea pubescens* (Rubiaceae) y *Cordia sericicalyx* (Boraginaceae).

El segundo estrato oscila entre los 10 – 16 m de alto e incluye las especies *Ocotea* sp. (Lauraceae), *Ocotea floribunda* (Lauraceae), *Palicourea apicata* (Rubiaceae), *Myrcia acuminata* (Myrtaceae), *Clusia alata* (Clusiaceae), *Wettinia praemorsa* (Palmae), *Cyathea pungens* (Cyathaceae). El estrato inferior contiene *Miconia theaezans*, *Miconia* sp., *Miconia lucida* (Melastomataceae), *Ruagea pubescens* (Meliaceae), *Protium tovarense* (Bursaceae), *Billia rosea* (Hippocastanaceae).

El inventario general de las especies observadas entre el sector del bosque montano alto hasta subpáramo y páramo (3000 – 3200 m s.n.m.) se muestra en el Apéndice 2.

Subpáramo y páramo. El sector de subpáramo está constituido por especies de porte bajo y achaparrado, con la inserción de algunos biotipos del páramo y otros del bosque montano

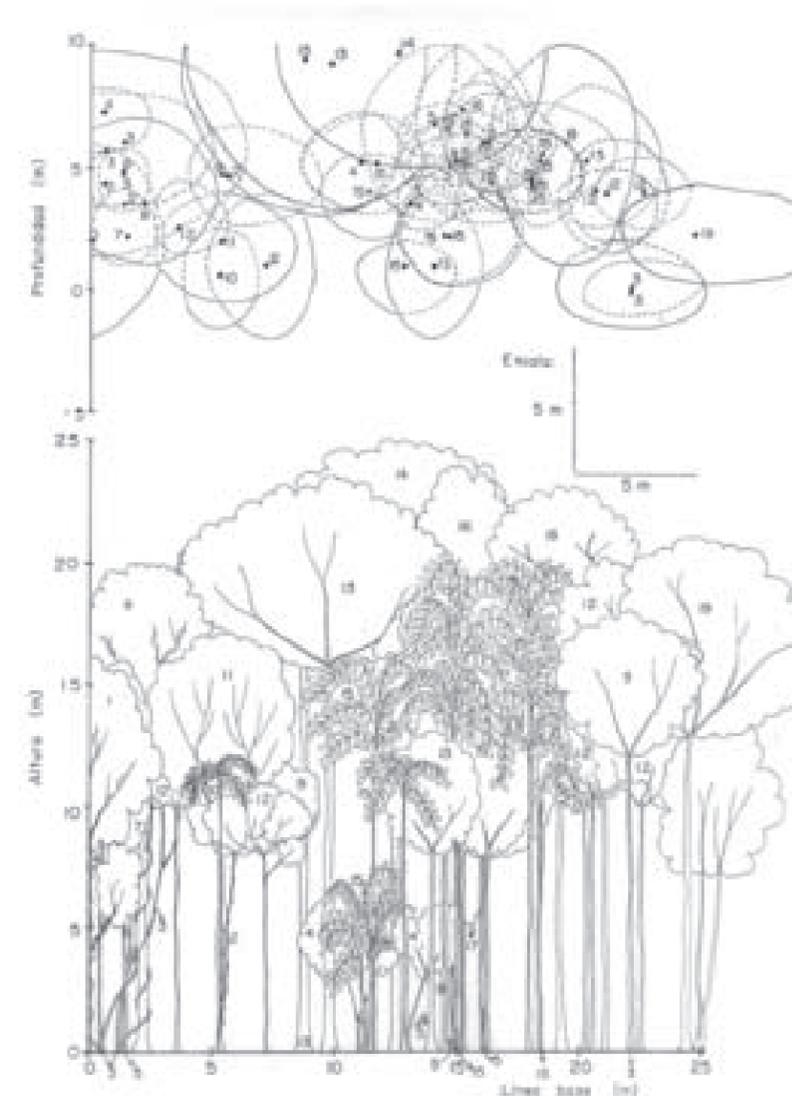


Figura 2.5. Perfil vertical y horizontal del bosque húmedo montano alto (nublado) del sector Palo El Tigre, asentamiento campesino Agua Blanca del municipio Bolívar, parroquia Calderas, Estado Barinas. Marzo, 2008. DAP = 10 cm. 1- *Ocotea floribunda*, 2- *Indet.*, 3- *Ruagea pubescens*, 4- *Miconia theaezans*, 5- *Miconia lucida*, 6- *Billia rosea*, 7- *Protium tovarense*, 8- *Hyeronima oblonga*, 9- *Myrcia acuminata*, 10- *Cyathea pungens*, 11- *Ocotea* sp., 12- *Palicourea apicata*, 13- *Clusia alata*, 14- *Sloanea guianensis*, 15- *Wettinia praemorsa*, 16- *Miconia lonchophylla*, 17- *Miconia* sp., 18- *Eschweilera perumbonata*, 19- *Cordia sericicalyx*.

alto. Aquí se observó con frecuencia el bambú *Rhipidocladum geminatum* en asociación con comunidades densas de *Clusia* sp. La estructura alcanza una altura superior de 8 m, con densidades muy compactas que, en algunos sectores, impiden el paso de un hombre. Son comunes en esta unidad de vegetación *Geonoma werbeauri*, *Weinmannia lechleriana*, *Macleania penduliflora*, *Gaultheria myrsinoides*, *Cortadeira hapalotricha*, *Chusquea fendleri*, entre otras.

El páramo se inicia a 3000 m de altura y desafortunadamente en la actualidad existen caminos en este sector que favorecen la entrada de turistas que son potenciales promotores de incendios de vegetación. Como en la mayoría de los páramos de Venezuela, aquí también dominan especies de la familia

Poaceae, entre ellas *Chusquea angustifolia*, *Cortaderia apalotricha*, *Calamagrostis planifolia* y *Festuca* sp. Se observaron dos especies de frailejón: *Ruilopezia paltonioides* y *Coespeletia* sp. Esta unidad es de porte bajo con algunas especies arbustivas de hasta 3 m como *Bejaria aestuans*, *Myrsine coriacea* y los bambúes del género *Chusquea*. La unidad observada abarca unas 30 ha de las cuales un 50% están afectadas por el fuego. Se presentan otras especies comunes como *Rhynchospora golmeri*, *Orthrosanthus acorifolius*, *Lycopodium contiguum*, *Monochaetum discolor*, *Gaultheria myrsinoides*, *Lachemilla verticillata*, *Jamesonia imbricata*, entre otras.

Área Focal 3: Bosque de café en el sector Pozo Azul-La Volcanera

El bosque de café es dominante en los alrededores de Calderas y abarca prácticamente toda la formación vegetal conocida como Bosque premontano. El sector estudiado se ubica en un gradiente altitudinal entre 800 y 1200 m s.n.m. en el que se aprecia la mayor actividad cafetera del área y diversos niveles tecnológicos de producción. Este tipo de cultivo se presenta con cobertura forestal o sin ella, predominando éste último en más de 80%. El inventario realizado entre los cafetales indica que en la mayoría de los casos el caficultor emplea entre tres y 10 especies de árboles para la sombra, siendo el Bucare (*Erythrina poeppigiana*) y los guamos blanco (*Inga edulis*) y negro (*Inga* sp.), las especies más utilizadas. También se observan de manera esporádica la palma real (*Atalea butyracea*), aguacate (*Persea americana*), laurel (*Ocotea* sp.), yagrumo (*Cecropia sararensis*) e *Inga subnuda*. Sobre algunos de estos árboles hay abundantes epífitas, generalmente de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, pero son también comunes algunos helechos. En esta área focal del bosque de café son más abundantes las

especies introducidas y otras consideradas como malezas tales como: *Balsamina impatiens*, *Tithonia diversifolia*, *Amaranthus dubius*, *A. spinosus*, *Lantana camara*, *L. maxima*, *Sida acuta*, entre otras.

La mayor diversidad encontrada en estos sectores, no se encuentra en cafetales sino en relictos boscosos que se mantienen como reservas de fincas en márgenes de riachuelos o zonas que por su pronunciada pendiente impide el cultivo de café. Dichos remanentes ya no poseen características prístinas y corren el riesgo de desaparecer completamente del Estado Barinas debido a que se ubican precisamente en el piso altitudinal óptimo para el cultivo de café. Son bosques semidecíd-

duos en su mayor parte, aunque los que se desarrollan a orillas de riachuelos se mantienen siempreverdes.

Es posible distinguir árboles con más de 20 m de altura conformando el dosel, siendo comunes: *Billia columbiana*, *Inga subnuda*, *Ficus velutina*, *Garcinia madruno*, *Maprounea guianensis*, *Nectandra membranacea*, *Sloanea floribunda*, entre otras. Otros árboles de menor tamaño (15-20 m) son: *Coussapoa villosa*, *Byrsonima hypoleuca*, *Inga punctata*, *Miconia prasina*, *Myrcia acuminata*, *Eugenia lambertiana*, *Bactris macana*, *Vochysia meridensis*, entre otras. Se observaron además las siguientes especies representativas: *Alchornea grandiflora*, *Ardisia foetida*, *Artocarpus altilis*, *Eugenia lambertiana*, *Guatteria eximia*, *Homalium racemosum*, *Inga oerstediana*, *I. sapindoides*, *Mabea macrocalyx*, *Miconia decurrens*, *M. poepigii*, *M. punctata*, *M. smaragdina*, *M. theaezans*, *M. trinervia*, *M. serrulata*, *Nectandra bartlettiana*, *Ocotea* sp., *Piper arboreum*, *Senna papillosa* var. *papillosa*, *Apbelandra machophylla*, *A. impresa*, *A. parvispica*, *Begonia formosissima*, *Carludovica palmata*, *Cestrum bigibbosum*, *Cybianthus cuspidatus*, *Heliconia hirsuta*, *Meriania longifolia*, *Miconia lacera*, *M. meridensis*, *M. smaragdina*, *Piper aequale*, *P. grande*, *P. phytolaccaefolium*, *Senna macrophylla*, *Spathiphyllum cannifolium*, *Stylogyne longifolia*, entre otras.

La amplitud de distribución de algunas especies entre extremos de pisos altitudinales fue evidente, un conjunto de especies fueron registradas a los 1400 m s.n.m. y luego en las altitudes de subpáramo a páramo, sin embargo no fueron inventariadas en las zonas montana y montana alta entre 1500-2300 m s.n.m. Es el caso de *Chamaedorea pinnatifrons* (Arecaceae), *Begonia urophylla* (Begoniaceae), *Hedyosmum goudotianum* (Chloranthaceae), *Tovomita glauca* (Clusiaceae), *Asplundia* sp. (Cyclanthaceae), *Heliconia hirsuta* (Heliconiaceae), *Stromanthe tonckat* (Marantaceae), *Tibouchina cryptadena* (Melastomataceae), *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae), las especies de *Piper* (Piperaceae), *Coccocypselum lanceolatum*, *Palicourea buntingii*, y *Psychotria trichotoma* (Rubiaceae), *Urera caracasana* (Urticaceae) y *Aegiphyla racemosa* (Verbenaceae).

La mejor representación de este amplitud de distribución se observó en las familias Piperaceae y Rubiaceae, siendo esta última la más diversificada. Mostrando una menor amplitud de distribución pero siempre presentes en los distintos pisos altitudinales fueron *Justicia secunda* (Acanthaceae), *Anthurium eminens* (Araceae), *Phylodendron tuerckheimii* (Araceae), *Dendropanax arboreus* (Araliaceae), *Wettinia praemorsa* (Arecaceae), *Blechnum schomburgkii* (Blechnaceae), *Vismia baccifera* (Clusiaceae). *Weinmannia lechleriana* (Cunoniaceae), *Alchornea triplinervia* y *Croizatia brevipedunculata* (Euphorbiaceae), *Gaultheria myrsinoides* (Ericaceae), *Blakea schlimii* (Melastomataceae) y *Pouteria baheniana* (Sapotaceae).

Endemismos y novedades botánicas

El endemismo es un concepto de suma importancia para la determinación de áreas prioritarias para la conservación, cobrando mayor significado donde la riqueza vegetal es mayor (Riina 2003, Gentry 1986, Major 1988, Takhtajan 1986, Morse et al. 1981).

Área Focal 1: Endemismo en el sector Cerro Gobernador-Valle Encantado (San Ramón)

En el sector Cerro Gobernador-Valle Encantado (Área Focal 1) se evidencian especies vegetales que podrían definirse como endémicas, aunque también podrían ocurrir en otras partes de los Andes de Venezuela bajo condiciones ecológicas y altitudinales semejantes. En este caso, es prudente ampliar, desde el punto de vista biótico, el concepto de endemismo.

Xanthosoma sp. es una hierba robusta, terrestre, de la familia Araceae caracterizada principalmente por las manchas pardorrojizas sobre el pecíolo de la hoja y pedúnculos. Fue colectada por primera vez en los bosques húmedos siempreverdes montanos del sector El Santuario del Parque Nacional Guaramacal en el Estado Trujillo, en frente del valle Burbusay-Boconó que colinda con el Ramal de Calderas en los límites de los Estados Barinas y Mérida, a los 1700-1800 m s.n.m. *Heliconia meridensis* fue originalmente publicada en Hortus Thirid como *H. schmeana* Steyermark, y ha tenido otros nombres como *H. falcata* Barreiros y *H. colombiana* Abalo & Morales. Esta especie se clasifica como endémica de región Andina de Venezuela y Colombia y ha sido reportada para el sector andino de Barinas (San Ramón), Lara, Mérida, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Serranía de Perijá). Es una hierba robusta, 3-4 m de alto con 4-5 hojas por brote. Las brácteas son distribuidas en espiral, 7-8 por inflorescencia. Las flores son resupinadas, 8-10 por cincino, amarillas hasta verdoso-amarillentas con el ovario verde-brillante. Los frutos son azul-oscuros y glabros, 14 x 20 mm.

Área Focal 2. Endemismo vegetal en el sector Agua Blanca-Los Alcaravanes y Páramo

Coespeletia sp. y *Ruilopezia paltonoides* son especies endémicas de los páramos de Calderas, específicamente de este sector. Particularmente la especie nueva (cf) *Coespeletia* registrada en estos páramos de Agua Blanca durante esta expedición RAP. Estos géneros derivan del género *Espeletia*, familia Compositae (Asteraceae) y se caracterizan por sus hojas rígidas, sedosas, derivadas de una roseta terrestre del páramo, y cuyas cabezuelas (inflorescencias) se producen apicalmente de un escapo erecto. Son cabezuelas heterógamas de flores liguladas de color amarillo. Las hojas del *Ruilopezia* son glabras y lustrosas.

En el material colectado detectamos la presencia de cinco probables nuevas especies para la ciencia, las cuales se detallan en la Tabla 2.4. Adicionalmente se estima que del estudio detallado del material que permanece identificado solo a nivel genérico aparecerán otras nuevas especies para la ciencia. Curiosa y lamentablemente en el sector Aguas Blancas del Área Focal 2, existe un relicto de bosque que está siendo destruido progresivamente para la instalación de potreros para ganado de altura. Durante esta expedición RAP, se halló en este lugar una posible nueva especie para la ciencia cuyos elementos de regeneración y otros individuos se encontraban talados irremediablemente por el dueño de esta parcela (no residente en Calderas) que espera destinar a fines agropecuarios.

Tabla 2.4. Probables nuevas especies de plantas recolectadas durante el RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela.

Taxa Nuevo	Unidad de vegetación donde se encuentra
<i>Coespeletia</i> sp.	Páramo
Palma	Páramo
<i>Habenaria</i> sp.	Bosque de Café/ Pozo Azul-La Volcanera
<i>Heliconia</i> sp.	Bosque San Ramón.
<i>Xanthosoma</i> sp.	Bosque montano alto/Agua Blanca
Desconocido	Bosque montano alto/Agua Blanca

Nuevos registros para la región

El Ramal de Calderas en el Estado Barinas ha sido muy poco estudiado desde el punto de vista florístico y por este motivo una gran cantidad de plantas son nuevos registros para el Estado. Entre ellas algunas especies que han sido recientemente descritas para la ciencia tales como *Aiphanes stergiosii* (Palma) y *Bomarea amilcariana*. Al consultar la lista del Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela (Hokche et al. 2008), se evidencia el hecho de que algunas plantas relativamente comunes en estas áreas han quedado como nuevos registros para el Estado Barinas. Indudablemente, esta situación se debe a la falta de anteriores exploraciones botánica en el Ramal de Calderas. En el Apéndice 3 se indican los nuevos registros en las diferentes áreas focales; las especies sin asignación a un área focal aparecen como una colección "general".

Los 141 nuevos registros hallados en los diversos pisos altitudinales dominaron el inventario florístico. En las áreas focales 1 y 2: Aguas Blancas y San Ramón, se registraron por primera vez 50 especies. En el caso de Aguas Blancas el amplio rango altitudinal (1700-3200 m s.n.m.) favoreció esta mayor ocurrencia de especies, mientras que en el caso San Ramón se debió a la presencia de bosques siempreverdes húmedos premontanos a montanos (1200-1500 m s.n.m.). Las zonas del café (La Volcanera; 800-1200 msnm), subpáramo-páramo (2800-3200 m s.n.m.) también resaltaron en su diversidad de especies nunca antes reportadas, siendo los bosques premontanos en lugares escarpados o en quebradas no aptos para la siembra del café, donde ocurrió la mayoría de estos nuevos registros. Resaltamos una vez más la importancia de estas observaciones y la ausencia de exploraciones botánicas en las zonas parameras y de subpáramo del Estado Barinas debido a su inaccesibilidad topográfica y a la lejanía de las vías de penetración.

Especies raras y amenazadas

Durante este estudio se registró la presencia de al menos ocho especies consideradas en peligro o vulnerables de extinción en los sectores visitados: *Bactris setulosa* (macanilla), *Cattleya mossiae* (orquídea nacional), *Cedrella odorata* (cedro), *Cedrella*

montana (cedro de montaña, cedrón), *Drosera cendensis* (díctamo real), *Geonoma undata* (palmiche), *Prestoea acuminata* (palmiche) y *Wettinia praemorsa* (mapora).

Amenazas

Durante el trabajo de campo se evidenciaron algunas amenazas en el área de estudio, entre las cuales destacamos:

- El Bosque premontano en el sector San Ramón está en peligro de desaparecer completamente por la actividad cafetalera que se ubica precisamente en ese piso altitudinal 800-1200 m s.n.m.
- Los entes gubernamentales están propiciando el desarrollo cafetalero, ganadero y de horticultura de montaña del sector, sin considerar los impactos que se ejercen sobre el ambiente. Actualmente se llevan a cabo obras de vialidad a gran escala en todas las áreas focales estudiadas, principalmente hacia La Volcanera-Masparrito. Reconocemos la importancia social de estas obras de infraestructura, pero llamamos la atención sobre el impacto imprevisto que efectivamente está teniendo en el paisaje natural de esta enclave andino.
- La actividad ganadera y el cultivo de café de sombra con especies introducidas, se está instalando en la zona, aparentemente bajo el auspicio de entes gubernamentales. Es indispensable atender los efectos de estas actividades sobre los paisajes naturales y por ende sobre el bienestar de las poblaciones locales que han vivido tradicionalmente en armonía con los ciclos y ecosistemas naturales.
- La entrada de turistas sin cultura ambiental pone en riesgo la diversidad biológica del sector estudiado. Los incendios que ocurren con frecuencia en temporada de sequía son ocasionados por este tipo de visitantes. También se añade la amenaza de extracción ilícita de especies de flora y fauna.

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Como resultado de este estudio recomendamos:

- Protección integral de algunos relictos boscosos de mediano tamaño (5-10 ha) para asegurar la conservación *in situ* de especies únicas de las formaciones vegetales premontana y montana baja.
- Coordinar la gestión del ambiente con todos los entes involucrados, de cara a un desarrollo integral equilibrado entre las partes ejecutoras.
- Los bosques ubicados en el gradiente altitudinal entre 800-1400 m s.n.m. son de gran riqueza biológica y ecológica y se encuentran actualmente en severo proceso

de deterioro por la acción del hombre. Es indispensable aplicar medidas efectivas que garanticen su preservación, propiciando el uso sustentable de sus recursos y su valoración como patrimonio natural del hombre.

- Dado que el área de estudio se encuentra protegida por varias figuras jurídicas sería conveniente promover acciones de producción sustentable en sectores bajos (inferiores a 1400 m s.n.m.) y auspiciar la conservación de los bosques y el agua por parte de los propios campesinos. A estos fines, es necesario integrar a INPARQUES en la conservación del Monumento Natural Niquitao-Guirigay y todas las áreas pristinas circundantes que representan un corredor boscoso de inmenso valor natural.

BIBLIOGRAFÍA

- Gentry, A. 1986. Endemism in tropical versus temperate plant communities. *En*: M. Soulé (ed.), Conservation Biology. Sinauer Press, Sunderland, Massachusetts. Pp. 153-181.
- Hokche, O., P. E. Berry y O. Huber (eds.). 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Caracas.
- Major, J. 1988. Endemism: a botanical perspectiva. *En*: A.A. Myers & P.S. Giller (eds.). Analytical Biogeography. Chapman & Hall, London.
- Morse, L.E., M. S. Henifin y J. I. Lawyer. 1981. Summary and Conclusions. *En*: L.E. Morse & M.S. Henifin (eds.). Rare Plant Conservation: Geographical Data Organization. The New York Botanical Garden. Bronx, New York.
- Riina, R.. 2003. Endemismo de la flora Venezolana. *En*: S. Llamozas, R. D. Stefano, W. Meier, R. Rina, F. Staufer, G. Aymard, O. Huber y R. Ortiz. (eds.). Libro Rojo de la Flora Venezolana. Provita, Fundación Polar, FIBV Tobías Lasser. Caracas, Venezuela. Pp 31-50.
- Takhtajan, A. 1986. Floristic regions of the World. Univ. of California Press, Berkeley, California.

Capítulo 3

Macroinvertebrados acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela

Adriana López Ordaz, Ricardo Martín y Mario Ortaz

RESUMEN

Se realizó un inventario de los grupos de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua más representativos del Ramal de Calderas (Estado Barinas), en los Andes de Venezuela. Fueron muestreadas 16 localidades ubicadas en tres áreas focales (AF): AF-1: Sector San Ramón, que incluye el Cerro El Gobernador y Valle Encantado; AF-2: Sector Aguas Blancas, incluyendo Los Alcaravanes y AF-3: Sector Pozo Azul, que incluye el bosque de café. Se midieron algunos parámetros físico-químicos como conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), resistencia eléctrica ($\mu\Omega$), sólidos totales disueltos (ppm) y descarga hidráulica (m^3/s). Para la colecta de los macroinvertebrados se emplearon mallas de deriva, una caja para muestreo de invertebrados bentónicos y redes de mano, además se realizó una búsqueda activa de los organismos asociados a los diferentes microhábitáculos. Adicionalmente, se colectaron los crustáceos capturados en nasas del componente de ictiología. Los principales hábitáculos muestreados correspondieron a zonas de rápidos y pozos, zonas de acumulación de hojarasca, sustratos rocosos, arenosos y vegetación acuática (macrófitas y perifiton). Las aguas de estas quebradas se caracterizaron por tener una baja conductividad (4 - 86 μS), baja cantidad de sólidos totales disueltos (3,2 -57,8 ppm), temperaturas entre los 15 y 21 $^{\circ}\text{C}$ y valores de descarga hidráulica entre 0,172 m^3/s y 0,545 m^3/s .

La comunidad de macroinvertebrados estuvo representada principalmente por insectos acuáticos, identificándose 54 familias pertenecientes a 11 órdenes: Diptera, Coleoptera, Collembola, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera y Trichoptera. Adicionalmente, se colectaron representantes de otros grupos: moluscos gasterópodos, crustáceos decápodos, copépodos, ostrácodos, nemátodos y platelmintos. Al comparar las áreas focales evaluadas, se observó una reducción de la riqueza y diversidad con el incremento en el nivel de intervención (deforestación principalmente), desde el AF1 hasta el AF3, por lo que resulta importante desarrollar algunos planes de conservación en estas áreas. No obstante, los índices bióticos empleados evidenciaron una buena calidad del agua en la mayoría de los cursos de agua evaluados.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas acuáticos venezolanos representan un componente importante de nuestro territorio, formados por una gran red de cauces de tamaño y extensión variable. Estos albergan una amplia variedad de organismos entre los cuales destacan los macroinvertebrados acuáticos debido a su abundancia y riqueza de especies (Pereira *et al.* 2006). Este grupo está conformado principalmente por insectos acuáticos, los cuales han sido identificados como un componente importante en la transferencia de energía dentro de la trama trófica acuática y terrestre, representando un eslabón entre las algas, los microorganismos -de los cuales se alimentan-, los peces y algunos componentes terrestres como las aves, de los cuales son presa (Rincón 2006).

Los macroinvertebrados se han utilizado como indicadores biológicos de la alteración de los ambientes acuáticos, ya que su presencia o ausencia señala algún proceso o estado del sistema en el cual habitan, que puede interferir con el uso de los recursos hídricos realizado por el hombre (Pinilla 2000). Desafortunadamente, en la región Neotropical nos enfrentamos al problema de que su alta biodiversidad es poco conocida (Pereira *et al.* 2006). Esto fue constatado por Hurlbert *et al.* (1981, citado por Roldán 1996) en una extensa revisión bibliográfica sobre estudios que se han realizado en Suramérica, encontrando trabajos principalmente en el sur de Brasil, Argentina, Uruguay y Chile, por lo que su ubicación hace que pertenezcan a sistemas ecológicos bastante diferentes a los de los países del cinturón tropical. Una primera actividad para solucionar esta problemática es acumular conocimiento sobre la biodiversidad de los invertebrados acuáticos (Roldán 1996).

En Venezuela son pocos los trabajos desarrollados, destacando los de Flecker (1992), Cressa y Barrios (2002), Maldonado *et al.* (2002), Capelo *et al.* (2004), Wright y Flecker (2004), Pereira *et al.* (2006), Rincón (2006), Guerrero (2007) y Alarcón (2008), entre otros. Solo algunos de estos han evaluado la comunidad de macroinvertebrados a nivel de la cordillera andina o zonas con características similares, por lo que resulta necesario desarrollar un mayor número de investigaciones con la finalidad de completar la información existente.

La aplicación de la metodología de los AquaRAP's o Aquatic Rapid Assessment por su nombre en inglés (Chernoff y Willink 2000, citado por Pereira *et al.* 2006), ha generando una significativa cantidad de información en poco tiempo acerca de la diversidad de macroinvertebrados acuáticos en Venezuela y otros países neotropicales. En esta oportunidad esta metodología fue aplicada en los ecosistemas acuáticos del Ramal de Calderas. Esta zona presenta una densidad poblacional relativamente alta, siendo la siembra de café de sombra la actividad principal humana. Actualmente, ocurre una importante actividad antrópica (tala e introducción de ganado), proceso que se ha visto acelerado en los últimos años. Por estas razones, el estudio de la biodiversidad local resulta un objetivo prioritario. Generar información base para el mejor aprovechamiento de los recursos y la preservación del patrimonio natural de las futuras generaciones ha sido uno de los objetivos de este inventario de biodiversidad. En este caso específico estudiamos los grupos de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua más representativos del área de estudio, cuyos resultados se muestran a continuación.

MATERIAL Y MÉTODOS

En cada localidad se describieron los cuerpos de agua y se midieron algunos parámetros físico-químicos como temperatura (°C), conductividad (µS/cm), sólidos totales disueltos (ppm) y resistencia eléctrica (µΩ), empleando una sonda multiparamétrica Fisher Scientific modelo 09-326-2. Adicionalmente, se midieron algunos parámetros morfométricos

como ancho (m), profundidad (m) y velocidad de corriente (m²/s) a partir de los cuales se estimó la descarga hidráulica (m³/s).

Para la colecta de los macroinvertebrados acuáticos se realizó una búsqueda activa de los organismos empleando diferentes captadores dependiendo de las características de los cuerpos de agua evaluados: redes de mano, mallas de deriva y caja para muestreo de insectos bentónicos. En todos los equipos utilizados, se emplearon mallas de 306 µm de abertura. Adicionalmente, se colectaron los crustáceos decápodos encontrados en las nasas utilizadas por el equipo de ictiología. El muestreo fue realizado por las mismas personas a fin de estandarizar el esfuerzo y la eficiencia de la colecta. Se muestrearon diferentes microhábitáculos tales como zonas de rápidos y pozos, zonas de acumulación de hojarasca, sustratos rocoso, arenoso y vegetación acuática (macrófitas y perifiton), con la finalidad de obtener una representación de la variabilidad espacial inherente a cada ambiente.

En las zonas de mayor velocidad superficial de corriente y con un sustrato adecuado para la fijación de las artes de colecta, se colocaron dos mallas de deriva de 0,630 m² de área de sección transversal, por un período de una hora. Las muestras de insectos bentónicos se tomaron con una caja de muestreo de 0,1089 m² de área. Esta fue colocada sobre el sustrato, el cual fue perturbado por un período de 15 segundos. Se seleccionaron de forma cualitativa dos tipos de sustratos (fino y grueso) tomando dos muestras en cada uno de ellos.

Adicionalmente, se realizó una búsqueda activa de los organismos asociados a los diferentes tipos de sustrato encontrados. Para la colecta de estos organismos se emplearon redes de mano que permitieron remover y capturar los insectos tanto del sustrato como de la vegetación, los cuales fueron separados de la hojarasca y sedimentos mediante el uso de bandejas y pinzas. Adicionalmente, en algunos casos se tomaron muestras de hojarasca, macrofitas y perifiton, las cuales fueron preservadas para su posterior revisión en el laboratorio.

Los organismos recolectados se preservaron en etanol al 70 % para su posterior análisis en el laboratorio. En el caso de los crustáceos, estos fueron inyectados con etanol al 70%. Las muestras fueron revisadas en el laboratorio empleando un microscopio estereoscópico y los organismos separados e identificados hasta el nivel taxonómico más bajo posible, mediante las claves de Merrit y Cummins (1984), Roldán (1996), Fernández y Domínguez (2001) y Bouchard (2004). Con los datos obtenidos con la caja de muestreo se calculó el índice de diversidad y equidad de Shannon, el índice de similitud de Morisita, el índice Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera (EPT) y el índice biótico de familia (IBF) (Hilsenhoff 1988, Carrero y Fiero 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon 16 localidades distribuidas en tres áreas focales (Apéndice 4); en cada una de ellas se evaluaron cuerpos de agua bastante heterogéneos (pequeños pozos de poca profun-

dididad y ríos de amplio caudal), caracterizados por presentar una gran diversidad de microhábitats que son utilizados por la comunidad de macroinvertebrados: pozos, zonas de acumulación de material vegetal, rápidos, sustratos arenosos y sustratos gruesos. En general, los cuerpos de agua presentaron valores bajos de conductividad (4 - 86 µS), concentración de sólidos disueltos (3,2 - 57,8 ppm) y bajas temperaturas (15,5 - 21 °C), condiciones típicas de ríos de piedemonte andino (Sponseller *et al.* 2001, Bueno *et al.* 2003, Allan *et al.* 2006). Los valores de descarga oscilaron entre 0,172 m³/s en la quebrada El Molino sector bajo y 0,545 m³/s en la quebrada La Bellaca.

Efectividad del muestreo

El empleo de diferentes métodos de muestreo permitió obtener una alta riqueza de grupos (familias). En el Área Focal 1 se capturó el mayor número de grupos (64), generando esto la mayor pendiente en la gráfica (Figura 3.1). En el Área Focal 2 la pendiente disminuyó, estabilizándose a partir del sexto día, agregándose un total de 12 grupos, mientras que en el Área Focal 3 solo fue recolectado un grupo adicional alcanzando una riqueza final de 77. La tendencia observada en la gráfica sugiere que el muestreo fue bastante efectivo y representativo, al menos al nivel taxonómico empleado.

Composición de la comunidad de macroinvertebrados

De los 77 grupos reportados, la comunidad estuvo dominada en términos de riqueza y abundancia por insectos acuáticos, identificándose 11 órdenes: Diptera, Coleoptera, Trichoptera, Odonata, Ephemeroptera, Heteroptera, Megaloptera, Plecoptera y Trichoptera. Adicionalmente, se recolectaron representantes de otros grupos como moluscos gasterópodos, crustáceos decápodos, copépodos, ostrácodos, isópodos, nemátodos, nemertinos y anélidos (Apéndice 5). Este número puede ser considerado alto al compararlo con evaluaciones realizadas en otras zonas del país (Rincón 2006, Guerrero 2007, Alarcón 2008). Los altos valores de riqueza reportados son típicos de ríos de montaña, ya que estos se caracterizan por presentar una alta heterogeneidad y complejidad de hábitat, vegetación ribereña desarrollada, bajas temperaturas y altas concentraciones de oxígeno disuelto, todo lo cual favorece una alta diversidad (Baptista *et al.* 2001, Roy *et al.* 2003, Lamouroux *et al.* 2004, Pastuchová 2006). No obstante, la riqueza podría estar subestimada debido

al nivel de identificación taxonómica empleado y a la poca bibliografía disponible para Suramérica (Roldán 1996, Fernández y Domínguez 2001, Rincón 2006, Kominoski *et al.* 2007).

Dentro del grupo de los insectos, se identificaron 54 familias, adicionalmente se observaron nueve grupos cuyas familias no pudieron ser identificadas. Los órdenes mejor representados en términos de número de familias fueron Díptera (13), Coleoptera (12), Trichoptera (11) y Odonata (9). Para el caso de los órdenes Lepidoptera, Collembola y Orthoptera sólo se encontró una familia (Figura 3.2). Resultados similares han sido reportados por Baptista *et al.* (2001b), Wetzel (2001), Rincón (2006) y Alarcón (2007) en otras zonas tropicales.

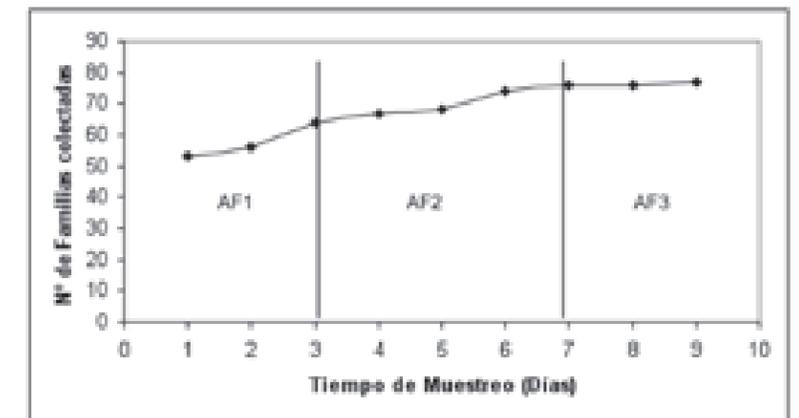


Figura 3.1. Frecuencia acumulada de las familias de macroinvertebrados bentónicos recolectadas a lo largo del muestreo realizado durante el RAP Calderas 2008.

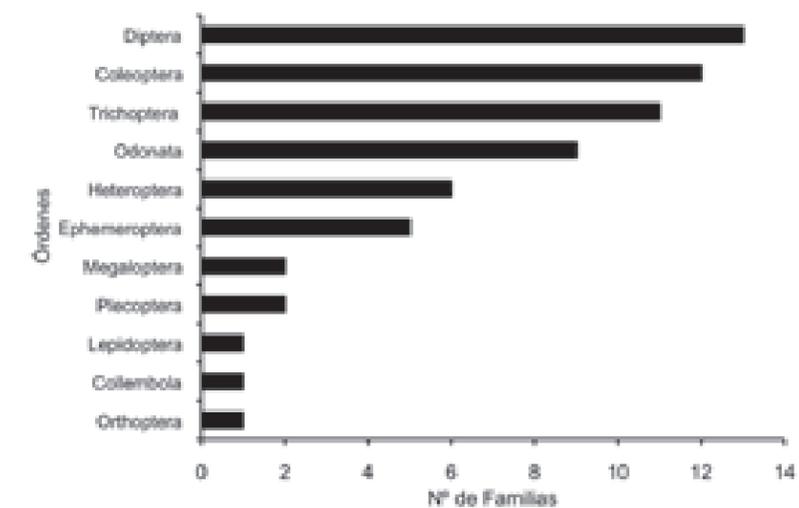


Figura 3.2. Número de familias identificadas para cada uno de los órdenes de insectos recolectados en las áreas evaluadas durante el RAP Calderas 2008.

Resultados por áreas focales

Área Focal 1: Sector San Ramón

En general los cuerpos de agua se caracterizaron por poseer bajos caudales y aguas transparentes (exceptuando Pozo Azul). Entre estos, la quebrada La Bellaca presentó la mayor diversidad de hábitats mientras que el resto de las localidades presentaron fundamentalmente pequeños pozos con acumulación de hojarasca.

Esta área presentó la mayor riqueza de grupos (64), dentro de los cuales se identificaron 57 familias pertenecientes a 11 órdenes de insectos acuáticos: Díptera, Coleoptera, Collembola, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera y Trichoptera. La mayor riqueza de familias correspondió a Coleoptera, Trichoptera (11 familias para ambos órdenes) y Díptera (9 familias). Se observó la presencia de otros grupos tales como anélidos, nemátodos, platelmintos, gasterópodos, cangrejos (familia Pseudothelphusidae), copépodos y ostrácodos (Tabla 3.1).

Al comparar las siete localidades evaluadas en el Área Focal 1, la quebrada La Bellaca presentó la mayor riqueza de grupos (39), seguida de la quebrada La Laja (29) (Tabla 3.1), lo cual podría ser atribuido a la mayor heterogeneidad y complejidad de hábitats presentes en estas localidades. Numerosos autores (Dahl y Greenberg 1998, Vinson y Hawkins 1998, Baptista *et al.* 2001a, 2001b; Bueno *et al.* 2003, Wright y Flecker 2004), han evidenciado esta relación y mencionan que en este tipo de ambientes una mayor entrada de material alóctono (hojas, ramas, troncos) y productividad del perifiton y una elevada velocidad de corriente, genera una mayor disposición de sustrato que puede ser colonizado por la fauna bentónica, proporcionando una mayor disponibilidad de alimento y refugio para estos organismos. Entre los hábitats mencionados, las zonas de acumulación de hojarasca han sido reportadas como sitios de alta riqueza de insectos ya que durante la estación seca son menos afectadas por el flujo hidráulico, permitiendo un mayor período de colonización y procesamiento de la materia orgánica por los macroinvertebrados (Baptista *et al.* 2001a).

Área Focal 2: Sector Aguas Blancas

Los cuerpos de agua estudiados se localizan en zonas con diferentes grados de intervención humana debido al desarrollo de agricultura de subsistencia (cultivo de café de sombra y cambur), tala y quema, actividad ganadera y aporte de aguas servidas.

Cualitativamente, las quebradas difirieron en cuanto a la vegetación, geomorfología y grado de intervención. La vegetación estuvo representada por un exuberante bosque de galería en la quebrada del Medio y El Molino en el sector alto, mientras que el sector bajo estuvo conformado por remanentes de bosque. Por el contrario, en El Pozo y la quebrada El Gato,

Tabla 3.1. Número de familias y densidad promedio (ind/m²) (en paréntesis) de macroinvertebrados bentónicos recolectados en el Área Focal 1 (Cerro el Gobernador). Localidades: quebrada La Laja (1), quebrada Las Tres Cruces (2), quebrada La Canutera(3), quebrada La Sorda (4), quebrada La Amarilla (5), Pozo Azul(6) y quebrada Bellaca (7).

Grupo taxonómico	Localidades						
	1	2	3	4	5	6	7
Nematoda	1	-	-	-	-	1	-
Annelida	-	2	-	-	-	-	1 (3,06)
Acarina	1	-	-	-	-	-	1
Coleoptera	7	4	5	3	5 (55,10)	1	6 (8,88)
Collembola	-	-	1	1	-	-	-
Diptera	2	4	4	3 (128,56)	2 (137,74)	2	6 (64,85)
Ephemeroptera	2	2	1	2 (9,18)	4 (27,55)	1	4 (78,05)
Heteroptera	4	-	1	-	3 (18,37)	2	2 (3,83)
Lepidoptera	-	-	-	1	-	-	-
Megaloptera	-	1	-	-	-	-	1 (3,06)
Odonata - Anisoptera	1	-	4	-	2	1	3 (6,12)
Odonata - Zygoptera	4	1	2	2	2	1	3
Orthoptera	-	-	-	-	1	-	-
Plecoptera	1	-	-	-	-	-	2 (13,77)
Trichoptera	4	4	4	6	3 (9,18)	2	9 (10,54)
Copepoda - Cyclopoida	1	-	-	-	-	-	-
Copepoda - Harpacticoida	1	1	-	-	-	1	-
Decapoda	-	-	-	1	-	-	-
Isopoda	-	1	-	1 (9,18)	-	-	-
Ostracoda	-	1	-	1 (9,18)	-	1	1
Total	29	21	22	21	22	13	39

predominaron las gramíneas. Esta última presentó el mayor grado de perturbación, evidenciándose la presencia de una matriz detritica asociada al fondo. El sustrato fue heterogéneo en todas las localidades, integrado por sedimento fino y grueso variando la proporción de estos de acuerdo a su morfometría (observación de campo).

Se identificaron 59 grupos. Los insectos acuáticos estuvieron representados por 51 familias y 10 órdenes: Coleoptera, Collembola, Díptera, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera y Trichoptera. Díptera y Trichoptera presentaron el mayor número de familias (9 y 8 respectivamente) (Tabla 3.2). Según Pires *et al.* (2000) la presencia de larvas de díptera en los cuerpos de agua puede asociarse al hecho de que estos organismos presentan amplios rangos de tolerancia y a que desarrollan mecanismos de recolonización más efectivos que el resto de las especies, luego de una perturbación en el ambiente. Sin embargo, la alta riqueza de tricópteros puede ser un indicativo de un bajo nivel de

perturbación en los cuerpos de agua evaluados, ya que estos se encuentran asociados principalmente a zonas donde la cobertura de la vegetación ribereña es mayor, el aporte orgánico es principalmente de origen vegetal, las aguas son frías y con alta concentración de oxígeno disuelto (Valero *et al.* 2000).

Adicionalmente, entre los grupos de macroinvertebrados colectados, los cangrejos de la familia Pseudothelphusidae (*Eudaniela cf trujillensis*) fueron exclusivos de esta área, específicamente hallados en la Quebrada el Molino sector bajo (Tabla 3.2).

El mayor número de grupos taxonómicos (40) fue identificado en la parte alta de la quebrada El Molino, reduciéndose hacia la parte baja (30). En ambas zonas los Díptera y Trichoptera presentaron la mayor riqueza, seguido por los Coleoptera (5) en la parte alta y por los Ephemeroptera (4) en la parte baja. En la quebrada del Medio se observó la tendencia opuesta; mayor riqueza en el sector bajo (32) con respecto al alto (26). En ambas secciones los Trichoptera estuvieron

Tabla 3.2. Número de familias y densidad promedio (ind/m²) (en paréntesis) de macroinvertebrados bentónicos recolectados en el Área Focal 2-Los Alcaravanes. Localidades: Quebrada Del Medio sector alto (1), Pozo (2), Quebrada El Gato (2.1), Quebrada El Molino sector alto (3), Quebrada del Medio sector bajo(4) y Quebrada El Molino sector bajo (5).

Grupos Taxonómicos	Localidades					
	1	2	2.1	3	4	5
Platyhelminthes	1	-	-	-	-	-
Nemertina	1	-	-	-	-	-
Nematoda	-	-	-	-	-	1 (2,30)
Gastropoda	-	-	-	1	-	-
Annelida	-	-	-	1 (612,95)	1 (2,30)	1 (2,30)
Acarina	1	1	1	1	1	1
Coleoptera	3	1	-	5 (5,51)	5 (15,61)	2 (10,10)
Collembola	-	-	-	1 (2,30)	1	-
Diptera	2	3	3	8 (45,63)	6 (26,40)	9 (63,13)
Ephemeroptera	5	2	1	4 (8,42)	4 (142,33)	4 (59,31)
Heteroptera	3	2	2	3 (4,59)	3 (172)	1
Lepidoptera	1	-	-	1	-	-
Megaloptera	1	-	-	-	1 (2,30)	1
Odonata - Anisoptera	-	2	2	2 (6,89)	1	-
Odonata - Zygoptera	-	-	1	3 (2,30)	-	-
Plecoptera	1	-	-	1	1 (27,55)	1 (6,89)
Trichoptera	7	1	1	8 (25,76)	7 (7,40)	8 (2,30)
Decapoda	-	-	-	-	-	1
Isopoda	-	-	-	1	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	1 (2,30)	-
Total	26	12	11	40	32	30

mejor representados, seguidos de los Díptera en el sector bajo y de los Ephemeroptera en el sector alto. Por el contrario, la menor riqueza fue observada en el Pozo y la quebrada El Gato (Tabla 3.2), lo cual pudo deberse a la presencia de grandes cantidades de materia orgánica en descomposición y consecuente reducción en los niveles de oxígeno disuelto y en la complejidad del sustrato (Baptista *et al.* 2001a).

Área Focal 3: Sector Pozo Azul

Los cuerpos de agua evaluados dentro de esta área fueron heterogéneos, incluyendo pozos profundos (localidad 1) y quebradas con una mayor velocidad de corriente (localidades 2 y 3). Pozo Azul se caracterizó por presentar aguas transparentes, abundante vegetación circundante y fondo conformado principalmente por troncos sumergidos y vegetación. Por el contrario, La Volcanera se caracterizó por presentar un cauce bastante amplio y conformado por rocas de gran tamaño; sin embargo, el nivel de agua fue bajo y sólo pudieron ser muestreados pequeños pozos de sustrato grueso. A diferencia de las quebradas evaluadas en las diferentes áreas, esta localidad se caracterizó por un dosel ralo y abierto que permitió la entrada directa de la radiación solar al cuerpo de agua. La quebrada afluente de La Volcanera presentó mayor velocidad de corriente, sustrato muy compactado y las áreas adyacentes se encontraron intervenidas por actividad agrícola (presencia de un bosque de café y plátano).

Entre los macroinvertebrados colectados se identificaron 35 grupos de los cuales 28 familias pertenecieron a nueve órdenes de insectos acuáticos: Díptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Megaloptera Odonata, Plecoptera y Trichoptera. Los órdenes en los que se observó un mayor número de familias fueron Díptera (8) y Trichoptera (5) en la localidades 3 y 2, respectivamente. Adicionalmente, se capturaron otros grupos como nemátodos, anélidos, y crustáceos decápodos de la familia Pseudothelphusidae (Tabla 3.3).

En general las localidades evaluadas dentro de esta área se caracterizaron por presentar una baja riqueza y abundancia de grupos en comparación con las otras áreas focales. Probablemente la menor riqueza observada se deba a que esta zona presenta un mayor grado de intervención (deforestación y actividad agrícola). Wright y Flecker (2004) indican que la deforestación es una actividad común en ríos de piedemonte andino y puede traer como consecuencia una disminución en la diversidad de los ecosistemas acuáticos, atribuido principalmente a una reducción en la entrada de material alóctono al cuerpo de agua. Adicionalmente, Sponseller *et al.* (2001) señalan que este tipo de actividades están correlacionadas negativamente con la heterogeneidad del sustrato debido a un incremento en la entrada de sedimento fino al cuerpo de agua, extendiéndose este efecto aguas abajo del área perturbada.

Comparación entre áreas focales

El AF1 y AF2 compartieron el mayor número de familias, reportándose el valor de similitud más alto (0,74); por el contrario el AF1 y AF3 y el AF2 y AF3 no presentaron un valor de similitud significativo (0,17 y 0,08, respectivamente).

Con respecto a la riqueza y diversidad de grupos se observó una disminución desde el AF1 al AF3 (Tabla 3.4), lo cual podría estar asociado a un aumento en el grado de intervención antrópica. Al respecto, Bueno *et al.* (2003), Roy *et al.* (2003), Churchel *et al.* (2005) y Pereira *et al.* (2006), han evidenciado una correlación negativa y significativa entre el grado de intervención y la diversidad de macroinvertebrados acuáticos en ríos de piedemonte y tierras bajas en zonas tanto templadas como tropicales por la desaparición de las especies más sensibles y el aumento de aquellas que resultan favorecidas.

Tabla 3.3. Número de familias y densidad promedio (ind/m²) (en paréntesis) de macroinvertebrados bentónicos recolectados en el Área Focal 3 (Sector Pozo Azul – La Volcanera). Localidades: Pozo Azul (1), Quebrada La Volcanera (2) y Quebrada afluente de la Volcanera (3).

Grupos Taxonómicos	Localidades		
	1	2	3
Nematodo	-	-	1
Annelida	-	1	1 (4,59)
Acarina	1	1	1
Coleoptera	3	1	1 (9,18)
Diptera	3	3	8 (12,63)
Ephemeroptera	1	3	-
Heteroptera	2	1	-
Lepidoptera	-	-	1
Megaloptera	-	1	-
Odonata - Anisoptera	2	-	-
Odonata - Zygoptera	1	-	-
Plecoptera	-	1	1 (4,59)
Trichoptera	1	5	2 (18,37)
Copepoda - Harpacticoida	1	-	-
Decapoda	-	1	-
Isopoda	1	-	1
Ostracoda	1	-	1 (4,59)
Total general	17	18	18

Índices bióticos

Los índices bióticos constituyen una herramienta de gran utilidad, pudiendo funcionar como un sistema de alarma que indica la existencia de algún tipo de alteración en el ecosistema, siendo considerados en muchos casos como la mejor alternativa metodológica para detectar modificaciones producidas en los cuerpos de agua (Segnini 2003, Rincón 2006, Monteiro *et al.* 2008). Esta información permite poner en ejecución estudios que ayuden a dilucidar la presencia de una perturbación o agente de contaminación (orgánica o inorgánica), el tipo de concentración del o los contaminantes y la fuente de contaminación (Rincón 2006).

Tabla 3.4. Diversidad, equidad y abundancia en las tres áreas focales evaluadas durante el RAP Calderas 2008.

Área Focal	Abundancia	Shannon H'	Equidad
	absoluta (n° ind)		
AF1	809	2.078	0.275
AF2	1372	1.914	0.308
AF3	60	1.47	0.435

Estos índices están correlacionados con la abundancia, riqueza taxonómica y diversidad. Para el caso del EPT, los valores más altos en estos parámetros coinciden con los máximos de este índice, lo que a su vez indica aguas de muy buena calidad, mientras que el IBF presenta una tendencia opuesta. En general, los dos índices calculados en cada una de las localidades, a pesar de que emplean diferentes resoluciones taxonómicas, arrojaron resultados parecidos en cuanto a la calidad de los cuerpos de agua evaluados, a excepción de la localidad 3 del AF2 (Tabla 3.5).

Según lo obtenido al calcular los índices bióticos, en general los cuerpos de agua evaluados se encuentran en buenas condiciones especialmente la quebrada del Medio en el sector bajo (localidad 4, AF2) y la Volcanera (localidad 3, AF3), siendo clasificadas por ambos índices como aguas de muy buena calidad. Por el contrario la quebrada afluente de la Volcanera (localidad 3, AF3) fue calificada como la de menor calidad (regular según el IBF y mala según el EPT), esta última se encuentra ubicada en una plantación de café y probablemente se está viendo afectada por este tipo de actividades.

Según Rincón (2006) el estudio de los macroinvertebrados bentónicos como organismos indicadores de calidad de agua, nos permite estimar si los ríos estudiados han sido afectados por cambios fisicoquímicos de su ambiente, pero no indican directamente cual es la causa específica que ha afectado la estructura de la comunidad, por lo cual es necesario buscar asociaciones con parámetros fisicoquímicos estrechamente relacionados a las actividades domésticas, agrícolas y ganaderas. Según Pires *et al.* (2000) en este tipo de estudios deberían tomarse en cuenta variables como temperatura, conductividad, pH, oxígeno disuelto, velocidad de corriente, tipo de sustrato, concentraciones de nutrientes y variaciones en el flujo

hidráulico siendo considerados como los factores abióticos de mayor importancia en la estructuración de las comunidades de macroinvertebrados. En esta evaluación, si bien, se estimaron algunos parámetros fisicoquímicos es necesario disponer de una información más detallada que permita completar lo obtenido a partir del estudio de este tipo de comunidades.

Por otra parte, Churchel *et al.* (2005) señalan que los índices bióticos en este tipo de ambientes deben ser interpretados con cuidado, ya que altos valores pueden ser el reflejo de incrementos en las bajas concentraciones de nutrientes que se presentan naturalmente en este tipo de ríos. El aporte de nutrientes provenientes de actividades agrícolas puede incrementar la diversidad debido a aumentos en la disponibilidad de recursos.

Tabla 3.5. Índices bióticos calculados para algunas localidades en cada área focal durante el RAP Calderas 2008.

Área Focal	Localidad	IBF	Calidad	EPT	Calidad
AF 1	7	4.67	Buena	45.89	Regular
	3	4.58	Buena	20.51	Mala
AF 2	4	3.87	Muy buena	76.32	Muy buena
	5	4.85	Buena	40.15	Regular
AF 3	2	3.82	Muy buena	83.25	Muy buena
	3	5.11	Regular	18.52	Mala

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se registraron 77 grupos taxonómicos; 54 familias pertenecientes a 11 órdenes de insectos acuáticos, generando un importante incremento en el conocimiento de la biodiversidad de la zona, especialmente en el caso de los insectos acuáticos.
- Los órdenes Diptera, Coleoptera y Trichoptera fueron los más importantes en términos de riqueza de especies.
- La alta riqueza de tricópteros es un indicio de aguas poco contaminadas y en general de ambientes poco intervenidos por el hombre.
- Se observó una reducción de la diversidad del Área focal 1 al Área focal 3, probablemente asociado al grado de intervención antrópica.
- En general los resultados obtenidos mediante los índices bióticos indican una buena calidad de agua en los ríos y quebradas evaluados. No obstante, se observaron amenazas evidentes en algunas zonas, por lo que se recomienda llevar a cabo un monitoreo continuo.

BIBLIOGRAFÍA

Allan, J. D., A. S. Flecker, S. Segnini, D. C. Taphorn, E. Sokol y G. W. Kling. 2006. Limnology of Andean piedmont rivers of Venezuela. *Journal of North American Benthological Society* 25 (1): 66-81.

Alarcón, M. 2008. Patrón de deriva de insectos bentónicos en dos secciones de la cuenca alta del río Orituco (Parque Nacional Guatopo, Estado Guárico-Venezuela) en época de aguas bajas. Trabajo Especial de Grado. Escuela de Biología. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Baptista, D. F., D. F. Buss, L. F. Dorvillé y J. L. Nessimian. 2001a. Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé river basin, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 61(21): 249-358.

Baptista, D. F., L. F. Dorvillé, D. F. Buss y J.L. Nessimian. 2001b. Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. *Revista Brasileira de Biologia* 61(2): 295-304.

Bouchard, R.W. 2004. Guide to aquatic macroinvertebrates of the upper midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, ST. Paul, M.N.

Bueno, A., G. Bond-Buckup y B. Ferreira. 2003. Estructura da comunidade de invertebrados bentónicos em dois cursos do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (1):115-125.

Capelo J. C., J. V. García y G. Pereira. 2004. Diversidad de macroinvertebrados bentónicos del golfo de Paria y delta del Orinoco. *En: Lasso, C. A., Alonso, L. E., Flores, A. L. y Love, G., (eds.). Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment* 37. Washington, DC.: Conservation International. Pp. 55- 60.

Carrero, C. y K. Fiero. 2001. Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Editorial Eco Ciencia. Quito, Ecuador.

Churchel, M., D. Batzer y C. Jackson. 2005. Macroinvertebrates in headwaters stream of the piedmont. *Proceedings of the 2005 Georgia Water Resources Conference. University of Georgia.*

Cressa, C. y C. Barrios. 2002. Larval growth rate and development time of egg, larvae and pupae of two species of Trichoptera from a stream in Venezuela. *Venh. Inter. Ver. Limnol.* 28:148-152.

Dahl, J. y L. Greenberg. 1998. Effects of fish predation and habitat type on stream benthic communities. *Hydrobiologia* 361:67-76.

Fernández, H. y E. Domínguez (Eds). 2001. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Serie Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. Ciencias Exactas y Naturales.

- Flecker, A. S. 1992. Fish predation and the evolution of invertebrate drift periodicity: evidence from Neotropical streams. *Ecology* 73: 438-448.
- Guerrero, E. 2007. Aspectos de la estructura comunitaria de los insectos acuáticos de ríos del sector este de la Gran Sabana (Parque Nacional Canaima). Trabajo Especial de Grado. Escuela de Biología. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Hilsenhoff, W. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. *Journal of the North American Benthological Society* 7: 65-68.
- Kominoski, J.S.; B. J. Mattson, B. Rasleigh y L. Eggert. 2007. Using long-term chemical and biological indicators to assess stream health in the upper river watershed. Proceedings of the 2007 Georgia Water Resources Conference. University of Georgia.
- Lamouroux, N., S. Dolédec and S. Gayraud. 2004. Biological traits of stream macroinvertebrate communities: effects of microhabitat, reach, and basin filters. *Journal of North American Benthological Society* 23 (3): 448-446.
- Maldonado, V., B. Stank y C. Cressa. 2002. Descriptions and records of *Anacronuria* from Venezuela (Plecoptera: Perlidae). *Aquatic Insects* 24: 219-236.
- Merritt, R. W. y K. W. Cummins 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall-Hunt Publishing Co. Dubuque.
- Monteiro, T., L. Goncalves y B. Spacek. 2008. Biomonitoramento do qualidade de agua utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptacao do indice biótico BMWP' a bacio do rio Meia Ponte-go. *Oecologia Brasileira* 12 (3):553-563.
- Pastuchová, Z. 2006. Macroinvertebrate assemblages in conditions of low-discharge streams of the Cerová vrchovina highland in Slovakia. *Limnologica* 36 (2006):241-250
- Pinilla, G. 2000. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia compilación bibliográfica. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá.
- Pires A., I. Cowx y M. Coelho. 2000. Benthic macroinvertebrates communities of intermittent streams in the middle reaches of the Guadiana Basin (Portugal). *Hydrobiologia* 435:167-175.
- Pereira, G., J. V. García, A. Marcano, O. Lasso-Alcalá y R. Martínez-Escarbassiere. 2006. Los macroinvertebrados bentónicos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari. *En: Lasso, C. A.; J. C. Señaris; L. Alonso y A. L. Flores, (eds.). Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). RAP Bulletin of Biological Assessment* 30. Washington, DC.: Conservation International. Pp. 96-106.
- Rincón, E. 2006. Estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y su relación con la calidad de las aguas de cinco ríos de la región Noroccidental del Estado Zulia. Tesis de Maestría. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas.
- Roldán G. P. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Fondo FEN Colombia, Conciencias.
- Roy, A., A. Rossemond, M. Paul, D. Leigh y J. Wallace. 2003. Stream macroinvertebrate response to catchments urbanization (Georgia, U.S.A.). *Freshwater Biology* 48: 329-346.
- Segnini, S. 2003. El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de aguas corrientes. *Ecotrópicos* 16 (2): 45-63.
- Sponseller, A., E. Benfield y H. Valett. 2001. Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrates communities. *Freshwater Biology* 46:1409-1424.
- Valero, L., P. Durant y E. Arellano. 2000. Trichoptera como indicadora de calidad de agua del río Albarregas. Mérida Venezuela. *Revista de Ecología Latinoamericana* 8: 11-16.
- Vinson, M y C. Hawkins. 1998. Biodiversity of stream insects: variation at local, basin, and regional scales. *Annual Review of Entomology* 43: 271-287.
- Wetzel, R. 2001. *Limnology. Lake and river ecosystems*. 3rd edition. Academic Press. San Diego.
- Wright, J. y A. Flecker. 2004. Deforesting the riverscape: the effects of wood on fish diversity in a venezuelan piedmont stream. *Biological Conservation* 120: 443-451.

Capítulo 4

Peces del Ramal de Calderas, piedemonte andino-orinoquense, Venezuela

Oscar M. Lasso-Alcalá y Carlos A. Lasso

RESUMEN

Durante los días 26 de marzo al 5 de abril de 2008, fue realizada una evaluación biológica rápida de los ecosistemas acuáticos y terrestres del Ramal de Calderas, Estado Barinas, Venezuela. El área de influencia del estudio comprendió tres áreas focales a saber: Área Focal 1: Sector San Ramón (Cerro Gobernador - Valle Encantado); Área Focal 2: Sector Aguas Blancas (Los Alcaravanes) y Área Focal 3: Sector Pozo Azul (Bosque de Café - Pozo Azul - La Volcanera). Los muestreos fueron realizados en 16 estaciones ubicadas entre los 933 y 1590 m s.n.m. Los cuerpos de agua estudiados (quebradas y pozos) pertenecen a la cuenca hidrográfica del río Orinoco (piedemonte andino), a través del sistema río Calderas, río Santo Domingo y río Apure. Se identificaron nueve especies, de las cuales seis (67% del total) estuvieron presentes en el sector San Ramón (AF 1), otras seis (67% del total) en el sector Aguas Blancas (AF 2) y cinco (55% del total) en el sector Pozo Azul - La Volcanera (AF 3). El Orden Siluriformes fue el grupo dominante con cinco especies (56%), seguido por los Characiformes con cuatro (44%). De las seis familias identificadas, Trichomycteridae presentó la mayor riqueza específica con tres especies (33%), seguida por Characidae con dos especies (22%), y Crenuchidae, Lebiasinidae, Astroblepidae y Loricariidae con una especie cada una (11% c/u). Al menos dos especies, una asignada al género *Astroblepus* y otra al género *Trichomycterus*, son nuevas para la ciencia. Las principales amenazas a la conservación de la ictiofauna de la región son la degradación y pérdida de hábitat, producto de malas prácticas agrícolas como la tala y la quema para la instalación y ampliación de potreros y sobre-pastoreo en áreas de nacientes de cursos de agua. Así mismo, se observó contaminación puntual de algunos de los cursos de agua estudiados.

INTRODUCCIÓN

La ictiofauna continental venezolana supera en la actualidad las 1300 especies. En la región andina, entendida esta como la región que comprende por un lado los ríos que drenan desde el piedemonte al Lago de Maracaibo, y por otro los que discurren hacia la cuenca del Orinoco, se reconocen unas 250 especies, cifra aún conservadora (Lasso 2008a).

Para la región Andina, incluyendo las tierras altas y los ríos de piedemonte que drenan tanto a la cuenca del Lago de Maracaibo como al Orinoco, se han publicado diversos trabajos que permiten tener una panorámica relativamente buena de la ictiofauna. Así hay que señalar los aportes de Fernández-Yépez y Martín (1953) – ictiofauna Sierra de Perijá; Navidad (1987) – ictiofauna bajo río Chama; Nebiolo (1982 a, b, 1987) – ictiofauna medio y alto río Chama; Palencia (1988 a, b) – composición y estructura comunitaria de la ictiofauna de los ríos Uribante y Doradas (Estado Táchira); Palencia (1999 a,b) – ictiofauna de la parte alta del río Bocono y todo el Estado Trujillo; Péfaur (1987) – ictiofauna de los ríos Uribante y Doradas; Pérez y Taphorn (1993) – zoogeografía cuencas de Maracaibo y Magdalena; Taphorn (1992) – Characiformes del piedemonte andino y Taphorn y Lilyestrom (1984) sobre todos los peces de la cuenca de Maracaibo (clave identificatoria).

Respecto a la literatura sobre las amenazas, importancia de la ictiofauna, especies en peligro e impacto antrópico, destacan los trabajos de Allan *et al.* (2001) relativo al impacto de la deforestación y uso del suelo sobre los ríos andinos y del piedemonte; Lasso (2008 b) sobre las especies amenazadas; Péfaur y Sierra (1988) y Lasso-Alcalá *et al.* (2001) con la introducción de especies; Péfaur (1988) quien evaluó la importancia económica de la ictiofauna alto-andina; Rodríguez-Olarte y Taphorn (1995) que aplicaron los índices de integridad biótica en ríos de transición piedemonte-llanos y finalmente, Winemiller *et al.* (1996), que estudiaron el efecto de las perturbaciones humanas sobre los ríos de piedemonte y su ictiofauna.

En relación a la ictiofauna del Ramal de Calderas no existe ninguna publicación al respecto ni prospecciones ictiológicas realizadas previamente, por lo que esta evaluación (RAP Calderas 2008) constituye el primer aporte al respecto. Los resultados que se exponen más adelante, muestran que, a pesar de contener una baja diversidad, su importancia biogeográfica es notoria ya que incluye nuevas especies endémicas de los Andes de Venezuela.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El Ramal de Calderas se encuentra ubicado en la región sur-occidental de Venezuela, específicamente en la vertiente oriental de la Cordillera de Mérida, en los estados Mérida, Barinas y Trujillo, entre la Sierra de Santo Domingo y el Ramal de Guaramacal. Desde el punto de vista hidrográfico los cuerpos de agua estudiados (quebradas y pozos) pertenecen a la cuenca del río Orinoco, a través del sistema río Calderas, río Santo Domingo y río Apure, y son ejemplo de ríos del piedemonte andino que drenan hacia la Orinoquia.

El área de estudio incluyó tres áreas focales: Área Focal 1: Sector San Ramón (Cerro Gobernador - Valle Encantado); Área Focal 2: Sector Aguas Blancas (Los Alcaravanes) y Área Focal 3: Sector Pozo Azul (Bosque de Café - Pozo Azul - La Volcanera). Los muestreos fueron realizados en 16 estaciones ubicadas entre los 933 y 1590 m s.n.m. (Apéndice 6).

Los ríos y quebradas mostraron las características típicas de ríos de montaña y piedemonte andino, como son una pendiente inclinada, cambios abruptos en la geomorfología del cauce, con numerosos saltos, cascadas, zonas ritrónicas y rápidos. Estas secciones reofílicas alternaron con zonas de aguas más tranquilas donde se formaban pozos de ancho y profundidad variable. En general, las aguas fueron claras (transparentes) con valores bajos de conductividad (4 - 86 μ S), concentración de sólidos disueltos (3,2 -57,8 ppm) y bajas temperaturas (15,5 - 21 °C), condiciones típicas de ríos de piedemonte andino. Los valores de descarga oscilaron entre 0,172 m³/s en la quebrada El Molino sector bajo y 0,545 m³/s en la quebrada La Bellaca (López-Ordaz *et al.* 2009). Para una caracterización mas detallada de las variables fisicoquímicas

de los cuerpos de agua del Ramal de Calderas ver a los autores anteriores en el Capítulo de Macroinvertebrados Acuáticos de este Boletín RAP.

Trabajo de campo y laboratorio

De acuerdo al hábitat muestreado se utilizaron dos sistemas de pesca, métodos activos y métodos pasivos. Estos se emplearon tanto de día como de noche.

Métodos activos

Incluyeron las redes de mano o salabardos. Las redes de mano, de diámetro del aro de longitud variable (1 a 5 mm entrenudo), se emplearon para la captura de peces asociados a las zonas potámicas (aguas tranquilas) y ritrónicas (rápidos) de las quebradas o estaciones estudiadas. El esfuerzo de pesca fue 3 personas/2 horas/día muestreo y 3 personas/2 horas/noche muestreo por estación.

Métodos pasivos

Incluyeron redes de ahorque (“gill net”) tipo monofilamento de 20 x 2 m (1,5 mm) y nasas metálicas (“minnow trap”). Se emplearon tres redes de ahorque (una por estación), las cuales fueron colocadas en pozas o el curso principal de las quebradas cubriendo todo el ancho del cauce, durante ciclos continuos de 24 horas. En el caso de las nasas, se utilizaron cinco (5) por estación e igualmente fueron colocadas en pozas o el cauce principal de las quebradas, durante ciclos continuos de 24 horas.

Todos los peces fueron fijados en formol al 10 %. Se hizo un registro fotográfico de los peces recién capturados o, en lo posible, en acuario, con el objeto de tener información sobre la coloración en vida o fresco de las especies.

Los peces fueron a transferidos a etanol 70% y depositados en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural La Salle, Caracas (MHNLS), bajo los números 22861 al 22927. Para la identificación se utilizaron básicamente los trabajos de Schultz (1944 a, b) y Taphorn (1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Curva acumulada de especies

La curva de acumulación de especies (Figura 4.1) permite observar cuan eficientes fueron los muestreos llevados a cabo durante el estudio. El primer día de muestreo se colectaron dos especies (22% del total de especies capturadas), presentándose posteriormente un ascenso sostenido hasta el cuarto día con la captura acumulada de seis especies (67% del total de especies capturadas), en la quebrada La Bellaca. A partir de allí y hasta el séptimo día, la pendiente de la curva se mantiene constante iniciándose un proceso de estabilización. Esta estabilización se debió a la falta de capturas en las estaciones 8 a la 10 del Área Focal 2, cuyas razones se explican en la sección de resultados por áreas focales. Posteriormente la curva presenta un incremento de tres especies (33% del total de especies cap-

turadas), que fueron colectadas en la quebrada el Molino (sector medio) y La Volcanera, durante los días 8 y 9 del muestreo. Este número acumulado de especies se mantiene durante los dos últimos días de muestreo. Con base en el comportamiento de la curva de acumulación de especies, es posible afirmar que los muestreos realizados permitieron la captura de un número significativo de especies, llegándose al punto de la estabilización durante los últimos días. Con esta tendencia se entiende que un bajo número de especies pudieron quedar excluidas de las colectas.

Muestreos adicionales en épocas climáticas contrastantes, de mayor duración y con la implementación de otros sistemas de pesca, podrían permitir la recolecta de especies no registradas dentro del presente estudio, especialmente en parte baja de las cuencas del río Calderas y quebrada La Bellaca (Áreas Focales 1 y 2) y en el sector bajo de la quebrada La Volcanera (Área Focal 3).

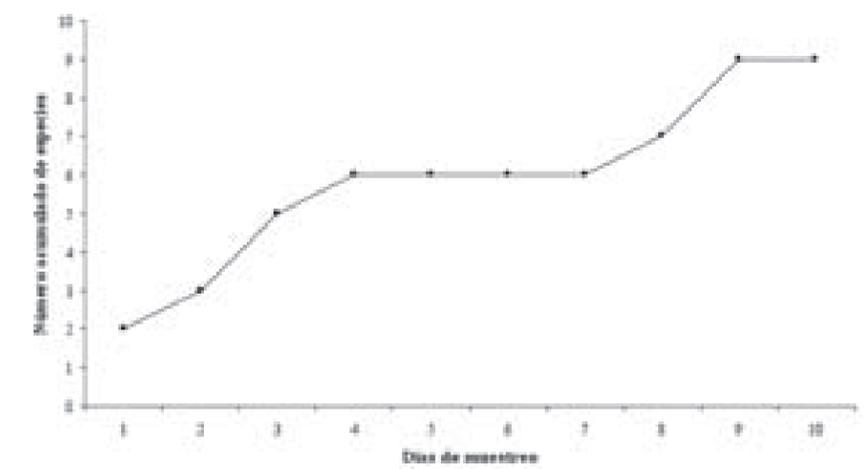


Figura 4.1. Curva acumulada de especies de peces durante el RAP Calderas, Estado Barinas, Venezuela, 2008.

Tabla 4.1. Lista de peces, por área focal, registrados durante la expedición RAP Calderas 2008, Estado Barinas, Andes de Venezuela.

TAXA	Área Focal		
	AF 1	AF 2	AF 3
Orden Characiformes			
Familia Characidae			
<i>Creagrutus gyrospilus</i>	X	X	
<i>Hemibrycon metae</i>		X	
Familia Crenuchidae			
<i>Characidium chupa</i>	X	X	X
Familia Lebiasinidae			
<i>Piabucina erythrinoides</i>	X	X	X
Orden Siluriformes			
Familia Astroblepidae			
<i>Astroblepus sp. 1</i>			X
Familia Loricariidae			
<i>Chaetostoma dorsale</i>	X	X	X
Familia Trichomycteridae			
<i>Trichomycterus sp. 1</i>	X		
<i>Trichomycterus sp. 2</i>	X	X	
<i>Trichomycterus sp. 3*</i>			X
* Especie observada			

Riqueza e inventario de especies

La ictiofauna de la región evaluada incluye nueve especies, dos órdenes y seis familias (Tabla 4.1). Los Siluriformes dominaron con cinco especies (56 %), seguido por Characiformes con cuatro especies (44%). Fueron identificadas seis familias de las cuales Trichomycteridae presentó la mayor riqueza específica con tres especies (33%), seguida por Characidae con dos especies (22%) y Crenuchidae, Lebiasinidae, Astroblepidae y Loricariidae con una especie cada una (11% c/u).

De las nueve especies listadas (Tabla 4.1), cuatro fueron identificadas a nivel genérico (*Astroblepus sp. 1*, *Trichomycterus sp. 1*, *Trichomycterus sp. 2*, *Trichomycterus sp. 3*) y cinco se encuentran plenamente identificadas (*Creagrutus gyrospilus*, *Hemibrycon metae*, *Characidium chupa*, *Piabucina erythrinoides* y *Chaetostoma dorsale*). Al menos dos especies resultaron ser nuevas para la ciencia: *Astroblepus sp.1* (Astroblepidae), y *Trichomycterus sp. 2* (Trichomycteridae). *Astroblepus sp1* se encuentra actualmente en proceso de descripción por Scott Schaefer (AMNH) y Francisco Provenzano (MBUCV), quienes están realizando una revisión taxonómica de la familia Astroblepidae para el norte de Suramérica. Aparentemente este género muestra una gran variabilidad en cuanto a su morfología y en especial de su patrón de coloración, dificultándose la separación entre las especies. En los ejemplares capturados en los muestreos del RAP se observó esta gran variabilidad (posiblemente cinco morfotipos). En ese sentido Péfaur (1987,1989) y Palencia (1988 a, b) señalaron la existencia de poblaciones en extremo variables con ocho morfotipos, en la cuenca alta del río Uribante. En la región de Calderas pudiera haber otra especie (*Astroblepus phelpsi*), que ha sido considerada en el Libro Rojo de la Fauna de Venezuela en la categoría de “Vulnerable” (Jaimez-Ruiz y Pefaur 2008). Se distribuye en ambas vertientes del piedemonte andino, tanto en los ríos que drenan a la cuenca del Lago de Maracaibo, como a la cuenca del Apure (Orinoco). En el Estado Mérida ha sido señalada en las quebradas San Jacinto, San Francisco, Las González y en los ríos Albarregas y Mocoties, todos afluentes del río Chama

Tabla 4.2. Lista de peces registrados durante la expedición RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela, agrupados por área focal y localidad.

Área Focal / Localidad																
	AF 1						AF 2						AF 3			
TAXA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Orden Characiformes																
Familia Characidae																
<i>Creagrutus gyrospilus</i>							X						X			
<i>Hemibrycon metae</i>													X			
Familia Crenuchidae																
<i>Characidium chupa</i>							X			X		X		X		
Familia Lebiasinidae																
<i>Piabucina erythrinoides</i>	X	X		X	X	X	X					X	X			
Orden Siluriformes																
Familia Astroblepidae																
<i>Astroblepus sp. 1</i>															X	
Familia Loricariidae																
<i>Chaetostoma dorsale</i>	X			X	X		X			X		X		X		
Familia Trichomycteridae																
<i>Trichomycterus sp. 1</i>	X			X	X											
<i>Trichomycterus sp. 2</i>							X						X			
<i>Trichomycterus sp. 3*</i>															X	
* Especie observada																

(Nebiolo 1982 a, b) y en afluentes del río Negro, el cual desemboca en el río Urubante (Péfaur y Sierra 1998). En el Estado Táchira se ha encontrado en el río El Loro y río Escalante; en la quebrada La Honda y en la cuenca alta del río Urubante (Péfaur 1987, Palencia 1988 a, b), mientras que en el Estado Barinas se encuentra en el río Altamira, afluente del río Santo Domingo. En términos altitudinales la especie se encuentra distribuida desde los 500 hasta los 2000 m s.n.m.

En el caso de *Trichomycterus sp. 2*, esta constituye una nueva especie que será descrita posteriormente. Existe otra especie (*Trichomycterus sp. 1*) que probablemente resulte también nueva para la ciencia una vez sea estudiada detalladamente.

No existen trabajos publicados sobre la ictiofauna del río Calderas o Santo Domingo en particular, y las pocas publicaciones sobre la ictiofauna andina se refieren en su mayoría a ríos de la vertiente que drenan a la cuenca del Lago de Maracaibo. A primera vista, si se compara la riqueza de especies encontrada en este trabajo con otros estudios similares en zonas de ambos lados de los Andes de Venezuela (Navidad 1987, Nebiolo 1982a, b, 1987; Palencia 1988a, b, 1999a, b; Péfaur 1987), la cifra preliminar de nueve especies parecería baja. Sin embargo, es importante mencionar que la riqueza de especies disminuye con la altura, patrón generalizado en todos los sistemas acuáticos tropicales (Welcomme 1992). Así mismo, los estudios citados anteriormente, involucran un mayor número de muestreos en áreas más extensas y en mayores intervalos altitudinales. Probablemente, muestreos adicionales en otro período climático contrastante y con

mayor énfasis en las tierras más bajas, incrementa la riqueza ictiológica de la región.

Resultados por áreas focales y localidades

Con el fin de comparar la riqueza ictiológica de los diferentes cuerpos de agua, el área de estudio fue dividida *a priori* en tres áreas focales. Los resultados de riqueza de especies por área focal son presentados en la Tabla 4.1 donde se observa que el Sector San Ramón (AF 1) y el Sector Aguas Blancas (AF 2) presentaron seis especies cada uno (67% c/u del total); para el Área Focal 3 Sector Pozo Azul se registraron cinco especies (55% del total). Estos resultados se detallan a continuación.

Área Focal 1: Sector San Ramón

La Tabla 4.2 presenta la lista de especies encontrada en las siete localidades exploradas de esta área focal, de las cuales la quebrada La Bellaca fue la que registró mayor número de especies (cinco), mientras que en la quebrada La Última no se encontró ninguna especie. En total, seis especies fueron capturadas en toda el área destacándose la carpita criolla (*Piabucina erythrinoides*) como la especie con mayor distribución, ya que estuvo presente en seis de las siete localidades estudiadas.

La diferencia en la riqueza específica entre localidades o estaciones de muestreo se debe a las características y complejidad de cada curso de agua. De esta forma, la localidad donde se presentó un mayor número de especies (quebrada La Bellaca), presentó un mayor tamaño y caudal, ya que es el principal colector de esta área focal. Asimismo, fue la

localidad de menor altura (1021 m s.n.m.) del área (Apéndice 6). Esta mayor riqueza también se observó en el grupo de macroinvertebrados acuáticos, hecho asociado también a una mayor diversidad de hábitats (López-Ordaz *et al.* 2009). Este resultado era de esperarse pues es común que en los sistemas fluviales tropicales ocurra un aumento de la diversidad a medida que disminuye la altura (Welcomme 1992).

En esta área focal y específicamente en la quebrada La Bellaca (localidad 7) fue capturado un ejemplar de una nueva especie de bagre asignada al género *Trichomycterus*.

Área Focal 2: Sector Aguas Blancas

En esta área focal se muestrearon seis localidades correspondientes a cuatro cursos de agua (Apéndice 6), registrándose en total seis especies de peces (Tabla 4.2), aún cuando en los sectores altos de esta área focal (entre 1500 y 1600 m s.n.m.) no se encontró ninguna especie (localidades 8 a 10). Esto se debe principalmente a que los tramos altos de las quebradas Del Medio (localidad 8) y El Molino (localidad 10), se encuentran precedidos de grandes saltos de agua (entre 30 y 50 m de alto), los cuales constituyen barreras biogeográficas infranqueables hasta para los peces adaptados a vivir en estos cursos de montaña. En el caso de la localidad 9, no se encontraron especies de peces, pues es un pozo artificial construido como bebedero para el ganado de los pobladores locales.

En los sectores bajos (entre 930 y 1130 m s.n.m.) de las quebradas Del Medio y El Molino (Tabla 4.2), se capturaron seis especies, destacando el sector bajo de la quebrada El Molino como la localidad con mayor número de especies (seis especies), mientras que en un afluente de la quebrada Del Medio (quebrada de Marcial, localidad 12) solo se capturó una especie. Es importante mencionar que en el sector bajo la quebrada El Molino (localidad 13), fueron capturados dos ejemplares de la nueva especie de bagre del género *Trichomycterus*.

Los cuerpos de agua de esta área focal mostraron diferentes grados de intervención humana asociados al desarrollo de agricultura de subsistencia (cultivo de café de sombra y cambur), tala y quema, actividad ganadera y aporte de aguas servidas (López-Ordaz *et al.* 2009).

Área Focal 3: Sector Pozo Azul

Esta fue el área focal donde se muestrearon el menor número de localidades (tres localidades: Apéndice 6), por lo tanto se encontró el menor número de especies (cuatro especies). Solo en la quebrada La Volcanera (localidad 15), se capturaron todas las especies de esta área focal. En las restantes localidades (Pozo Azul y 1ra Quebrada) no se encontraron peces. Esto es debido, muy probablemente, a la presencia de grandes saltos y la alta pendiente que existe entre estas localidades y su principal colector la quebrada La Volcanera.

En esta área focal destaca la presencia de una nueva especie de bagre del género *Astroblepus*. Este género pertenece a la familia Astroblepidae y es endémico de la región de los Andes, tanto de la vertiente o cuenca del Lago de Maracaibo como del Orinoco. Adicionalmente a la especie de *Astroblepus* encon-

trada en el Ramal de Calderas, existen al menos tres especies adicionales presentes en ambas vertientes de los Andes (Maracaibo y Orinoco), que están en proceso de descripción (Provenzano, com. pers.). Los ejemplares capturados durante el RAP Calderas 2008, serán incluidos en la serie de material tipo en la descripción de esta especie.

Amenazas

Las principales amenazas a la fauna ictiológica del área de estudio están asociadas a la destrucción y pérdida de hábitat, pues el uso del recurso peces, es muy poco extendido entre los pobladores de la región y aparentemente, solo constituye una actividad esporádica o de subsistencia efectuada tanto por adultos, como jóvenes y niños de la región, mediante el empleo de pequeñas cañas artesanales con anzuelos e hilos y pequeñas trampas o nasas construidas con botellas plásticas.

Las malas prácticas agrícolas como la tala y quema para la siembra o ampliación de los pastos (potreros) con el objeto de alimentar al ganado están muy extendidas en todo el Ramal de Calderas, pero en mayor grado en el Área Focal 2 (Aguas Blancas - Los Alcaravanes), tanto en su sector alto como bajo. Así mismo, una actividad íntimamente ligada a la anterior es el sobre-pastoreo. Esto se observó en el sector alto del Área Focal 2, donde el ganado es introducido a pastar en áreas de turberas o nacientes de cursos de agua, dañando e impactando negativamente este frágil e importante ecosistema.

También fue observada contaminación puntual de los cursos de agua, posiblemente por efluentes domésticos y, tal vez, por agroquímicos en afluentes de los sectores altos y medios de las quebradas El Molino y del Medio, así como basura orgánica e inorgánica en los sectores bajos de las mismas quebradas. A diferencia de los macroinvertebrados acuáticos, donde se observó una reducción de la riqueza y diversidad con el incremento en el nivel de intervención (deforestación principalmente), desde el AF1 hasta el AF3 (López-Ordaz *et al.* 2009), los peces no mostraron este patrón, lo que sugiere que son más resistentes que los macroinvertebrados acuáticos frente a los cambios y por ende no tan buenos bioindicadores de intervención humana como los insectos acuáticos. Este comportamiento también ha sido observado en ríos de la Guayana venezolana sometidos a impacto por la minería (Lasso, obs. pers.). No obstante, los índices bióticos empleados evidenciaron una buena calidad del agua en la mayoría de los cursos de agua evaluados (López-Ordaz *et al.* op. cit.) y la presencia del ratón acuático (*Ichthyomys hidrobates*) y del perrito de agua (*Chironectes minimus*) en el Ramal de Calderas, parece ser otro indicador de la buena calidad de los cuerpos de agua de la región, dado que sus hábitos alimenticios se centran en invertebrados acuáticos y peces, donde los invertebrados son los primeros en desaparecer por la acción contaminante de pesticidas y agroquímicos (Soriano *et al.* 2009).

Los ríos del piedemonte andino juegan un papel fundamental no solo para la supervivencia de la ictiofauna local (residente), sino para muchas especies llaneras que migran en la época seca desde las planicies y sabanas llaneras hacia los ríos del piedemonte (Winemiller *et al.* 1995). Dichos autores

coinciden en las amenazas aquí detectadas en el RAP Calderas 2008 -deforestación masiva e incremento de fuentes de contaminación puntuales y no puntuales- y consideran además la construcción de represas y la sobrepesca. Gran parte de los ríos andinos están sometidos en la actualidad a una importante y marcada desecación de los cauces fluviales (Lasso obs. pers.), lo cual no sólo incide en la migración de los peces, sino que hace más vulnerables a estos frente a la sobrepesca y la exposición a agrotóxicos y contaminantes en general (Winemiller *et al. op. cit.*).

Por último, es importante mencionar que si bien no se detectó la presencia de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*, Salmonidae) durante esta evaluación RAP, no hay que descartar su presencia en áreas vecinas, pues ha sido introducida en numerosas lagunas alto-andinas y quebradas de las subcuencas de los ríos Uribante, Santo Domingo y Boconó (Urrutia 1944, Ginés *et al.* 1952, Martín-Salazar 1958, Palencia 1988a, b, Péfaur 1987, 1988, 1992, Péfaur y Sierra 1998, Lasso-Alcalá *et al.* 2001). Esta especie hay que considerarla como una amenaza latente, ya que puede ser introducida en la región del Ramal de Calderas en cualquier momento. Está demostrado que la introducción de este pez carnívoro, junto con otros factores como las malas prácticas agrícolas, contaminación y modificación del cauce de los ríos, a llevado a la declinación o extinción de varias especies de peces autóctonos de los Andes, entre ellas especies de los géneros *Astroblepus* y *Trichomycterus* (Palencia 1988, Péfaur 1988, 1992, Péfaur y Sierra 1998, Lasso-Alcalá *et al.* 2001).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se identificaron nueve especies de peces. Un estimado teórico de la riqueza ictiológica del lugar considerando la sección baja de la red hidrográfica del área en cuestión (ríos Calderas y Santo Domingo), rondaría alrededor de las 30 especies.
- Al menos dos especies son nuevas para la ciencia y una especie adicional podría serlo, una vez se realicen estudios detallados.
- Seis especies (67%) estuvieron presentes en el sector San Ramón (AF 1), otras seis (67%) en el sector Aguas Blancas (AF 2) y cinco (55%) en el sector Pozo Azul (AF 3).
- El orden Siluriformes fue el grupo dominante con cinco especies (56%), seguido por los Characiformes con cuatro especies (44%). Las familias dominantes fueron Trichomycteridae, que presentó la mayor riqueza específica con tres especies (33%), seguida por Characidae con dos especies (22%).

- Las amenazas más evidentes a la ictiofauna están relacionadas con la degradación y pérdida del hábitat producto de malas prácticas agrícolas como la tala y la quema para la ampliación de potreros y sobre-pastoreo en áreas de nacientes de cursos de agua, y en menor grado, la contaminación puntual de algunos de los cursos de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Allan, J., A. Brenner, J. Erazo, L. Fernández, A. Flecker, D. Karwan, S. Segnini y D. Taphorn. 2001. Land use in watersheds of the Venezuelan Andes: a comparative analysis. *Conservation Biology* 16 (2): 527-538.
- Fernández-Yépez, A. y F. Martín. 1953. La Sociedad de Ciencias Naturales La Salle en Perijá. *Zoología: Apuntes sobre la ictiología de Perijá*. Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle 13 (35): 227-243.
- Ginés H., G. Marcuzizi y F. Martín-Salazar. 1952. Observaciones sobre las condiciones de Vida de la trucha en los andes de Venezuela. *Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 12: 152 – 200.
- Jaímez-Ruíz, I. y J. Péfaur. 2008. Babosito de los Andes: *Astroblepus phelpsi* Schultz 1944. *En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas Suárez* (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela, S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 234 p.
- Lasso, C. 2008 a. Peces del Corredor Norandino. *En: Señaris, J. y C. Lasso* (eds.). Bases Documentales para la Definición del Corredor Norandino en Venezuela. Conservación Internacional Venezuela-BioHábitat A.C. Caracas.
- Lasso, C. 2008 b. Peces. *En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas Suárez* (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela, S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 225-226.
- Lasso-Alcalá, O., C. Lasso y J. Meri. 2001. introducción de peces en aguas continentales de Venezuela: una propuesta para su clasificación y evaluación preliminar. *Actas IV Congreso Venezolano de Ecología, Mérida*. Pp. 99.
- López-Ordaz, A., R. Martín y M. Ortaz. 2009. Macroinvertebrados acuáticos del Ramal de Calderas, Estado Barinas, Venezuela. *En: Rial, A., J. Señaris, C. Lasso y A. Flores* (eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment (este número).
- Martín-Salazar, F. 1958. La trucha en Mérida. *El Agricultor venezolano*. 203: 42-46.
- Navidad, E. 1987. Aspectos fenológicos de la ictiofauna de la cuenca baja del río Chama (El Vigía 150 m), Mérida, Venezuela. Trabajo especial de Grado, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad de Los Andes, Mérida.
- Nebiolo, E. 1982 a. Composición y estructura de la ictiofauna de las cuencas media y alta del Río Chama, Mérida. Tesis Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.
- Nebiolo, E. 1982 b. Composición de las comunidades de peces de la cuenca del río Chama, Mérida, Venezuela. El sistema del río Mocoties. *Actas VIII Congreso Latinoamericano de Zoología: 767 – 780*.
- Nebiolo, E. 1987. Composición y estructura de la ictiofauna del Río Chama, Mérida, Venezuela. II. Río Chama Medio y Alto, y Río Mucujún. *Boletín Sociedad Venezolana Ciencias Naturales* 144: 167 – 184
- Palencia, P. 1988 a. Abundancia y diversidad de la ictiofauna de la cuenca de los Ríos Uribante y Doradas, Táchira, Venezuela. Tesis Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.
- Palencia, P. 1988 b. Abundancia y diversidad de la ictiofauna en la cuenca alta de los ríos Uribante y Doradas (estado Táchira). *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 48 (Suplemento): 455 – 469.
- Palencia, P. 1999a. Peces de Agua dulce del estado Trujillo. Informe Técnico, Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Dirección de Investigación. Campus Boconó.
- Palencia, P. 1999b. Ictiofauna de la cuenca alta del río Boconó. Informe Técnico, Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Dirección de Investigación. Campus Boconó.
- Péfaur, J. E. 1987. Fauna del Uribante. I. Estudio de la ictiofauna de la cuenca Uribante-Doradas. *Convenio MARNR-CADAFE, Conservación de Cuencas. Uribante-Caparo*. 168 pp.
- Péfaur, J. E. 1988. Catalogación económica de la ictiofauna alto-andina venezolana. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 48 (Suplemento): 471-492.
- Péfaur, J. 1992. Biodiversidad de los vertebrados de los Andes de Venezuela. *En: la biodiversidad neotropical y la amenaza de las extinciones. Serie Cuadernos de Química Ecológica*. 4: 15-46.
- Péfaur, J. E. y N. Sierra. 1998. Distribución y densidad de la trucha *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes: Salmonidae) en los Andes de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 46 (3): 775-782.
- Pérez, A y D. Taphorn. 1993. Relaciones zoogeográficas entre las ictiofaunas de las cuencas del río Magdalena y Lago de Maracaibo. *Biollania* 9: 95-115.
- Rodríguez-Olarte y D. Taphorn. 1995. los peces como indicadores biológicos: Aplicación del índice de integridad biológica en ambientes acuáticos de los llanos occidentales de Venezuela. *Biollania* 11: 27-56.
- Schultz, L. 1944 a. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. *Proceedings of the United States National Museum* 94: 173-338.
- Schultz, L. 1944 b. The fishes of the family Characidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. *Proceedings of the United States National Museum* 95: 235-367.
- Soriano, P., B. Rivas, J. Castaño, A. Ferrer, D. Lew y J. Muriillo. 2009. Mamíferos del Ramal de Calderas. *En: Rial, A., J. Señaris, C. Lasso y A. Flores* (eds.). Evaluación Rápida

de la Biodiversidad de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment (este número).

Taphorn, D. 1992. The Characiform fishes of the Apure River Drainage, Venezuela. *Biollania* (Edición Especial N° 4): 1-537.

Urrutia, C. 1944. El cultivo artificial de la trucha en los Andes de Venezuela. *Revista El Agricultor venezolano*. 101-102: 34-45.

Welcomme, R. 1992. Pesca Fluvial. FAO, Documento Técnico de Pesca N° 262, Roma, FAO: 1-303.

Winemiller, K., C. Marrero y D. Taphorn. 1996. Perturbaciones causadas por el hombre a las poblaciones de peces de los llanos y del piedemonte andino de Venezuela. *Biollania* 12: 13-48.

Capítulo 5

Herpetofauna del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela

César L. Barrio-Amorós y César Molina Rodríguez

RESUMEN

En el marco de la Evaluación Rápida de la Biodiversidad (RAP) en el Ramal de Calderas, Estado Barinas, Venezuela, se estudió la herpetofauna durante 20 días efectivos de muestreo distribuidos en 10 días entre el 25 de marzo y el 5 de abril de 2008, y otros 10 días entre el 3 y el 12 de septiembre de 2008. En ambos períodos se realizó el inventario de anfibios y reptiles en las tres áreas focales definidas para esta evaluación, registrándose 33 especies: 17 anfibios (Anura), cinco lagartos (Sauria) y 11 serpientes (Serpentes), pertenecientes a dos órdenes, 14 familias y 26 géneros. Esta relativa baja diversidad parece ser consecuencia de una sequía intensa ocurrida durante el primer período de campo (marzo – abril). Se registraron cuatro especies de anfibios anuros en la categoría de amenaza de “Datos Insuficientes” y se reportan tres especies potencialmente nuevas para la ciencia pertenecientes a los géneros *Adenomera*, *Aromobates* y *Pristimantis*; además de cinco extensiones de distribución geográfica, específicamente de los anuros *Allobates humilis*, *Mannophryne cordilleriana* y *Dendropsophus luteocellatus*; el lagarto *Riama inanis* y la serpiente *Siphlophis compressus*. La principal amenaza sobre la herpetofauna del Ramal de Calderas es la pérdida y fragmentación de los hábitats causada por la deforestación del bosque para uso agropecuario.

INTRODUCCIÓN

Los anfibios y reptiles constituyen dos clases de animales de gran importancia en cualquier medio natural. Su biomasa, en algunos casos, excede a la de otros vertebrados terrestres y su papel como presa de otros animales y como depredadores de una ingente cantidad de invertebrados, los ubica en una posición vital en la cadena alimentaria. Los anfibios poseen un ciclo de vida complejo con fases acuáticas y terrestres y por ende, extremadamente sensibles a los cambios naturales y antrópicos a los que está sometido el planeta. Por ello son considerados bioindicadores, pudiendo actuar como alerta de cambios ambientales en zonas pequeñas. Igualmente, como es bien sabido en el ámbito global, en los últimos años ha sido reportada la disminución y desaparición de poblaciones de anfibios, causando alarma en la comunidad científica y propiciando un mayor interés en la problemática y los factores causantes de estas desapariciones. Los reptiles también parecen estar sujetos a estas disminuciones en distintas escalas espaciales. De allí la importancia de evaluar la composición de la herpetocenosis de diferentes lugares con el fin de obtener la línea base de comparación que permita determinar la salud de un ecosistema en particular.

Los Andes de Venezuela constituyen la segunda bioregión más rica en anfibios de Venezuela, representando cerca del 25% del total del país (Barrio-Amorós 1998). La vertiente este de los Andes, donde se sitúa el Ramal de Calderas, ha sido poco estudiada, y sólo algunas colectas y reportes puntuales han sido referidos (Péfaur y Díaz de Pascual 1987, Barrio *et al.* 2002, Barrio-Amorós 1999, 2001, 2006, Barrio-Amorós y Calcaño 2001, 2003; Calcaño y Barrio-Amorós 2002, 2003 a, b, entre otros). Del propio Ramal de Calderas se conoce aún menos, y sólo hay apuntes generales de la presencia de unas pocas especies (Péfaur y Díaz de Pascual 1987, Barrio-

Amorós 1998). Así, éste es el primer aporte concreto en el conocimiento de la herpetocenosis de esta región del Estado Barinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue realizado por los autores entre el 25 de marzo y el 05 de abril de 2008 (CM), y entre el 03 y el 12 de septiembre (CBA), con la colaboración de algunos miembros de equipo del RAP. El área de estudio fue dividida en tres áreas focales: Área Focal 1: Sector San Ramón, que incluye el Cerro Gobernador y Valle Encantado; Área Focal 2: Sector Agua Blancas, incluyendo Los Alcaravanes; y Área Focal 3: Sector Pozo Azul, Bosque de Café, ubicadas en terrenos montañosos, pertenecientes a las estribaciones orientales de la Cordillera de Mérida en los Andes de Venezuela. En estas áreas se exploraron hábitats terrestres (bosques montanos, cafetales y potreros) y acuáticos (quebradas y pozas).

La técnica utilizada para el muestreo de anfibios y reptiles fue la búsqueda visual y auditiva, sin restricciones de tiempo, en diferentes hábitats y microhábitats (Tabla 5.1). Se recolectaron ejemplares en diferentes fases de desarrollo, los cuales fueron fijados y preservados siguiendo las técnicas estándares para esos procedimientos (Simmons 1987). Algunas especies fueron capturadas con algunas artes de pesca (salabardos y nasas) utilizadas por el equipo de ictiología. Se proveen datos anecdóticos de colectas y observaciones en zonas aledañas al Ramal de Calderas de la última década.

El material recolectado fue etiquetado, identificado preliminarmente en campo y fotografiado digitalmente tanto en vida como luego de su preservación. La identificación definitiva de las especies se llevó a cabo en el laboratorio con el apoyo de literatura y claves taxonómicas. También se realizaron algunas grabaciones de anuros con un Mini Disc Sony HI MD Walkman MZ-RH1 y un micrófono Sony ECM-MS907. El sonido fue analizado con Sound Ruler 0.9.6.0. El material de colección fue depositado en el Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV) y en la colección de Vertebrados de la Universidad de los Andes (CVULA).

RESULTADOS

Riqueza y composición

En las tres localidades o áreas focales y los dos periodos de muestreo se registraron 33 especies, de las cuales 17 son anfibios del orden Anura (Figura 5.1), cinco lagartos (Sauria) y 11 serpientes (Serpentes) del orden Squamata, comprendidos en 14 familias (Figura 5.2) y 26 géneros (Apéndice 7). El orden Anura estuvo representado por seis familias y 17 especies. La familia Hylidae contiene la mayor riqueza (6 sp.) seguida de Aromobati-

dae (3 sp.) y Strabomantidae (3 sp.). Por otra parte, del Orden Squamata se registraron 16 especies (5 lagartos y 11 serpientes), pertenecientes a ocho familias, de las cuales Colubridae fue la más rica en especies (11 sp.), seguida de Sphaerodactylidae (2 sp.) (Apéndice 7).

Tabla 5.1. Esfuerzo de muestreo (horas/hombre) en los diferentes hábitat y localidades muestreadas en el RAP Calderas 2008 (sequía + lluvia).

Hábitat	San Ramón	Aguas Blancas	Pozo Azul
	Esfuerzo de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Esfuerzo de muestreo
Quebradas	15:00+03:30	19:47+02:20	
Pozas	02:00+04:30	01:00+03:00	03:30 + 00:00
Bosque	09:00+12:00	06:24+22:00	
Cafetal	02:00+05:00	04:45+3:00	04:45+ 02:00
Potreros	01:30+06:00	02:00+7:30	04:00 + 00:00
Total	60:00:00	71:46:00	14:15:00

Si se observa la curva de acumulación de especies (Figura 5.3) se aprecia que aún a los 18 días de esfuerzo, la curva sigue en ascenso lo que indica que las comunidades muestreadas deben contener un mayor número de especies que las registradas en este estudio.

Resalta la presencia de cuatro especies endémicas de los Andes de Venezuela: dos anfibios (*Mannophryne cordillerana* y *Allobates humilis*) y dos lagartos (*Riama inanis* y *Gonatodes ligiae*). Así mismo los anfibios anuros *Allobates humilis*, *Mannophryne cordillerana*, *Pristimantis justizi* e *Hyloscirtus platydactylus* están considerados en la categoría “Datos Insuficientes” la cual corresponde a aquellos taxones de los que no se dispone de suficiente información como para hacer una evaluación confiable de su riesgo de extinción (Señaris 2008).

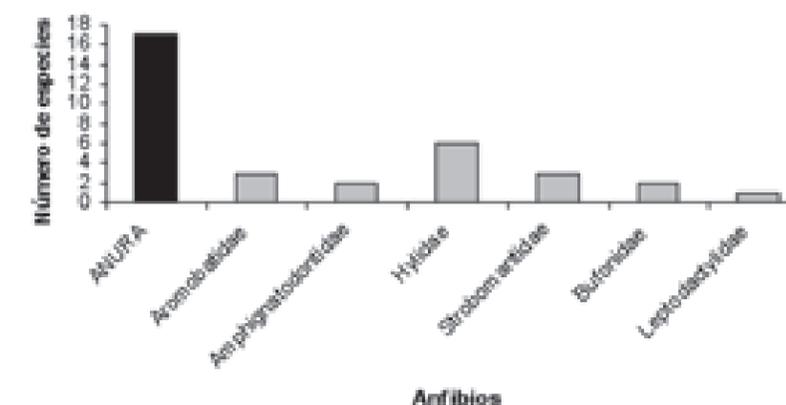


Figura 5.1. Número de especies de las familias del orden Anura para las tres localidades muestreadas durante el RAP Calderas 2008.

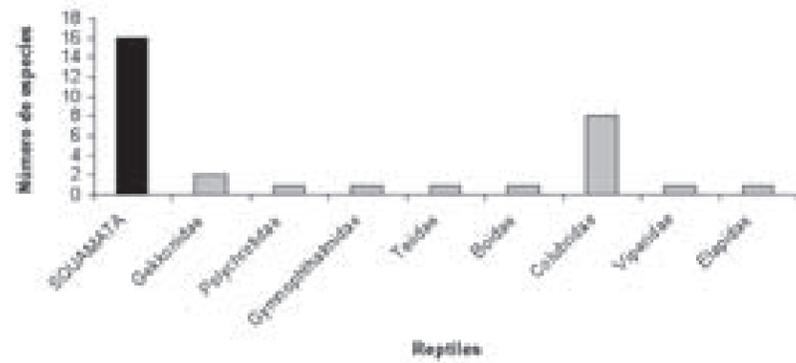


Figura 5.2. Número de especies de las familias del orden Squamata para las tres localidades muestreadas durante el RAP Calderas 2008.

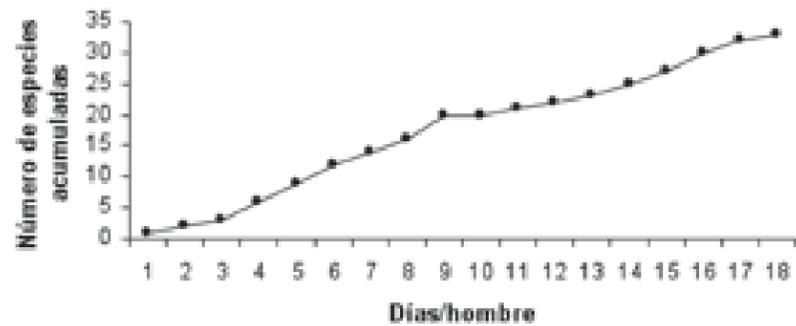


Figura 5.3. Curva de acumulación de especies con los esfuerzos de muestreo para la herpetofauna durante el RAP Calderas 2008.

Algunos registros representan ampliaciones de distribución en el ámbito local, en particular para el Estado Barinas, como son los casos de *Dendropsophus luteoocellatus*, solamente registrada para unas pocas localidades en los estados Portuguesa y Mérida en la Cordillera de Mérida (Doan y Schargel 2003; Barrio-Amorós obs. pers.); *Riama inanis* conocido hasta ahora solo del Estado Portuguesa, a 70 km al NE (Doan y Schargel 2003); *Allobates humilis*, solo conocido hasta la fecha de su localidad típica en el Estado Trujillo y cercanías, 40 km NE (Rivero 1978, La Marca *et al.* 2002). *Mannophryne cordilleriana* era conocida de su localidad tipo entre La Mitisús y Pueblo Llano en el Estado Mérida (La Marca 1994, Barrio-Amorós 1998), pero además de las localidades del Ramal de Calderas, se reportan aquí ampliaciones de las siguientes localidades del Estado Barinas: río Canaguá (8°28'N, 70°38'O, 250 m), río Acequias (8°25'N, 70°42'O, 300 m), La Soledad (8°49'N, 70°32'O, 1200 m), con base en confirmaciones taxonómicas de evidencias genéticas (Santos y Barrio-Amorós, en prep.). Destaca el registro de una serpiente (*Siphlophis compressus*) en el Área Focal 1, conocida hasta ahora solo del sur del río Orinoco (Barrio-Amorós *et al.* en prep.).

De la fauna de anfibios del Ramal de Calderas resultan de especial interés tres posibles especies nuevas de ranas, una del género *Adenomera*, otra del género *Aromobates* -primera conocida de la vertiente este de la Cordillera de Mérida - y la última del género *Pristimantis* (aff. *vanadisae*).

Resultados por áreas focales

Área Focal 1: Sector San Ramón

En esta localidad AF1 el esfuerzo de captura fue de 60 horas/hombre, discriminados por hábitat como lo indica la Tabla 5.1. Se registraron nueve especies de anfibios, tres de saurios y seis de serpientes (Apéndice 7), de los cuales las ranas endémicas andinas *Mannophryne cordillerana*, *Allobates humilis* y la serpiente *Siphlophis compressus* representan ampliaciones de distribución para el Estado Barinas. La especie *Adenomera* sp. capturada en esta localidad y en la AF2 parecer ser una especie nueva.

Área Focal 2: Sector Agua Blancas

El esfuerzo de muestreo en AF2 fue de 71:46 horas/hombre discriminados por hábitat como lo indica la Tabla 5.1. Se registraron 10 especies de anfibios, tres lagartos y tres serpientes (Apéndice 7). Los registros de la rana endémica de los andes *Allobates humilis* para esta localidad y para la anterior constituyen una ampliación de distribución para la especie. Los taxones *Aromobates* sp. y *Pristimantis* sp. aff. *vanadisae* capturados en esta localidad, pueden resultar nuevos para la ciencia.

Área Focal 3: Sector Pozo Azul

El esfuerzo de captura para esta área focal fue de 14:15 horas/hombre discriminados por hábitat como lo indica la Tabla 5.1. En esta localidad se registraron solo cuatro especies de anfibios y tres de serpientes, todas ellas de amplia distribución en el país.

Aspectos ecológicos

Al evaluar la riqueza de especies por hábitat, la Figura 5.4 muestra que los bosques fueron los ambientes más ricos en especies exclusivas, seguidos de los potreros y cafetales y muy por detrás, los ambientes mixtos de bosques, cafetales y potreros.

Esta discriminación ecológica de la herpetofauna se manifiesta en la presencia de especies exclusivas del bosque primario (*Pristimantis*, *Gastrotheca nicefori*, *Aromobates* sp., complejo *Rhinella margaritifera*, *Hyloscirtus platidactylus*, *Riama inanis*), las cuales son las primeras en desaparecer cuando estos hábitat son degradados y fragmentados. Por otra parte, en los potreros se encuentran especies que son de amplia distribución en áreas abiertas de las zonas bajas del país menores a 800 m s.n.m. (*Rhinella marina*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas crepitans*, *Adenomera* sp., *Leptodactylus* cf. *fuscus*, *Norops chrysolepis*), las cuales se adaptan a condiciones cambiantes producidas por las actividades antrópicas, posiblemente colonizando ambientes después de la deforestación, expandiéndose y compitiendo con ventaja ante las especies locales especialistas de hábitat.

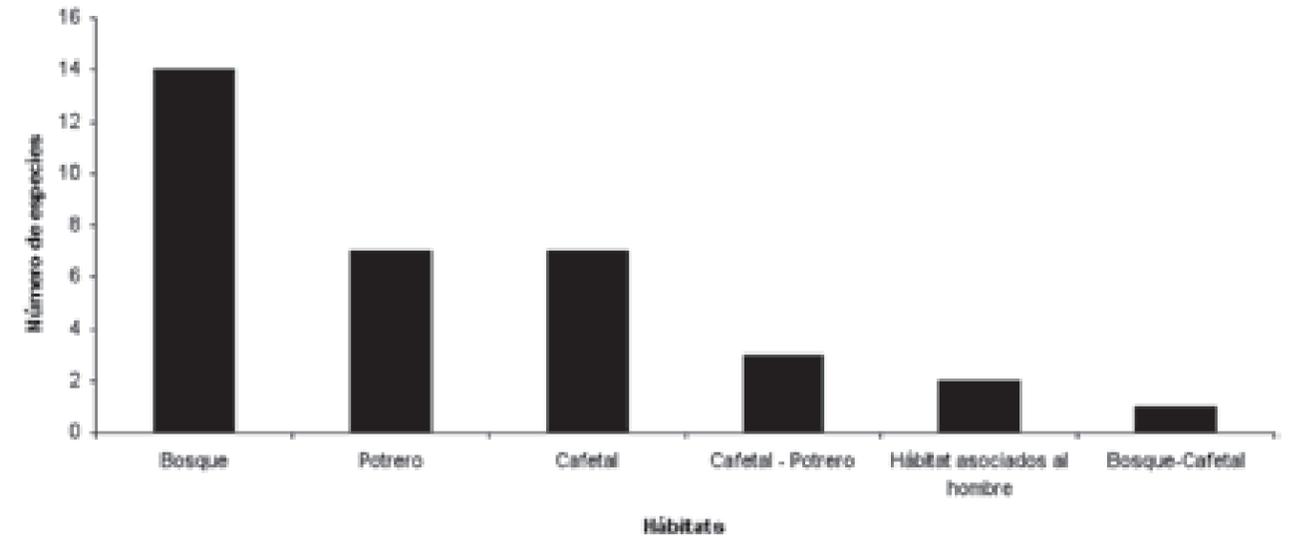


Figura 5.4. Riqueza de especies por tipo de hábitat en las áreas muestreadas durante el RAP Calderas 2008.

Otras especies se ven favorecidas por el establecimiento de cafetales de sombra y bosques secundarios (*Allobates humilis*, *H. lanciformis*, *Flectonotus pygmaeus*, *Gonatodes concinnatus*, *Gonatodes ligiae*, *Mastigodryas boddaerti*, *Tantilla melanocephala* y *Bothrops venezuelensis*), taxones cuya expansión geográfica es continua siguiendo la frontera agrícola, pero necesitan de la presencia de manchas de bosque primarios o secundarios.

En el Apéndice 8 se presenta un catálogo ilustrado de las especies de anfibios y reptiles registrados para el Ramal de Calderas.

DISCUSIÓN

Actualmente no existen valores apropiados de riqueza de los reptiles por bioregión en Venezuela (Rivas y colaboradores, en prep.). En cuanto a los anfibios, puede adelantarse que, considerando "Los Andes" al relieve por encima de los 200 m (versus La Marca y Soriano 2004 que lo consideran por encima de 1000 m), 88 anfibios de los 329 conocidos actualmente en Venezuela pertenecen a esta región. De ellos, en el Ramal de Calderas se han conseguido, mayoritariamente debido al esfuerzo realizado en este trabajo, 17 especies, cifra que representa el 20% de las especies andinas y un 5% del total de anfibios del país.

Dado que el Ramal de Calderas se encuentra en la bioregión de los Andes, una de las más diversas del país, se esperaba una mayor riqueza en la fauna de anfibios y reptiles en esta área. Tan solo se registraron 33 especies representativas de dos órdenes, 14 familias y 26 géneros. Una posible causa de este resultado parecer ser la ocurrencia de una de las más intensas y largas sequías en la zona de estudio durante la realización de los muestreos de campo y la necesidad de períodos de muestreos más prolongados para alcanzar la estabilización en la curva de saturación de especies. Sin embargo, hay que resaltar

el registro de cuatro especies endémicas de los Andes de Venezuela (*Allobates humilis*, *Mannophryne cordillerana*, *Gonatodes ligiae* y *Riama inanis*), lo cual aumenta el número de poblaciones conocidas de estos taxones dentro de esta bioregión. La presencia de *Pristimantis prolixodiscus* y de *P. justizi* no es una sorpresa pues ambas habían sido reportadas de San Isidro (Estado Barinas, a una altitud similar, entre 1000 y 1500 m) y están ampliamente distribuidas en los Andes de Venezuela.

En términos taxonómicos sorprende la aparente ausencia de ranas de cristal de la familia Centrolenidae, aún cuando fueron exploradas numerosas quebradas óptimas para este grupo. Sin embargo hay que señalar que la única rana de cristal conocida hasta la fecha de la vertiente llanera de los Andes de Venezuela es *Hyalinobatrachium* aff. *ibama* (Barrio-Amorós 2006) a 1400 m. Por otro lado, a pesar a la aseveración de uno de los participantes del RAP (Miguel Niño, botánico) de haber observado una salamandra en el bosque entre la Posada Los Alcaravanes y en el Pozo el Niño, no registramos ningún urodelo a pesar de los esfuerzos dedicados a su búsqueda. Finalmente, por las indagaciones que se hicieron con los lugareños de las áreas focales presumimos la presencia de la tigre cazadora (*Spilotes pullatus*), y de la culebra morrona o anfisbénido (*Amphisbaena alba*).

Con relación a las especies nuevas para la ciencia, es importante indicar que los ejemplares de *Adenomera* sp. que no pudieron ser identificados, resultan interesantes, ya que solamente se conocen dos especies en Venezuela, y ninguna de ellas se halla en los Andes, ni vocaliza como la que hemos observado en este estudio, lo cual nos hace sospechar que puede ser una especie colombo-amazónica alcanzando su distribución más septentrional, o una nueva especie. *Pristimantis* aff. *vanadisae* resultó ser una especie nueva en proceso de descripción por Barrio-Amorós, Henicke y Hedges. La captura de ejemplares de una especie desconocida del género *Aromobates*, resulta la primera de su género para la vertiente este de la Cordillera de Mérida.

No se encontraron especies bajo las categorías de mayor peligro de la UICN (En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable y Casi Amenazado), pero cuatro especies de anuros (*Allobates humilis*, *Mannophryne cordillerana*, *Pristimantis yustizi* e *Hyloscirtus platydactylus*) se hallan bajo la condición de Datos Insuficientes, es decir especies que carecen de información para la evaluación confiable de su estado de conservación. Considerando lo anterior, esta evaluación constituye un valioso aporte a su conocimiento.

Este estudio también aporta datos para la ampliación de la distribución geográfica de cuatro especies de la herpetofauna y es de particular interés el caso de la serpiente *Siphlophis compressus* cuyo registro en el Ramal de Calderas constituye una importante ampliación de su distribución conocida, ya es una especie de culebra amazónica conocida en Venezuela de localidades al sur del Orinoco (muy similar al caso de *Epicrates cenchria*, Barrio-Amorós y Díaz de Pascual 2008), aunque también se le encuentra en Centroamérica; es así como su presencia en los Andes de Venezuela constituye un reporte que demuestra la continuidad de las poblaciones. Este registro junto al de *Drymobius rhombifer* (Calcaño y Barrio-Amorós 2002), *Hypsiboas boans* (Barrio-Amorós 1999, 2001) y *Pseustes shropsirei* (Calcaño y Barrio-Amorós 2003b), sugiere una continuidad geográfica entre las poblaciones Orinoco-Amazónicas y las centroamericanas vía el corredor biogeográfico del piedemonte andino venezolano.

El primer autor de este trabajo ha explorado, de manera no sistemática durante más de diez años, el piedemonte andino en la vertiente llanera del Estado Barinas (Tabla 5.2), desde la represa La Vueltoza (aprox. 7°40'N, 71°28'O, 300 m) en su borde con los estados Mérida y Táchira, pasando por el río Acequias (8°25'N, 70°42'O, 300 m), río Canaguá (8°28'N, 70°38'O, 250 m), San Isidro (8°51'N, 70°33'O, 1400 m), Barinitas (8°45'N, 70°25'O, 600 m) y sus alrededores (El Cacao, río Santo Domingo), entre 400 y 700 m. Durante estos trabajos, varias especies han sido reportados para estas localidades (*Stenorhina degenhardtii* Barrio-Amorós y Calcaño 2001; *Anilius scytale*, Barrio et al. 2002; *Ptychoglossus nicefori*, Barrio et al. 2003, *Micrurus l. lemniscatus*, Barrio-Amorós y Calcaño 2003, *Dipsas variegata* Calcaño y Barrio-Amorós 2003). Si se extrapolan los datos obtenidos en estas localidades cercanas a las de este estudio, la riqueza del Ramal de Calderas, aumentaría de forma significativa (Tabla 5.2), dado que las localidades mencionadas forman un continuum biogeográfico.

Tabla 5.2a. Especies de anfibios y reptiles registradas por el primer autor (CBA) en diferentes localidades del piedemonte llanero del Estado Barinas. Los nuevos registros de distribución para el Estado Barinas son señalados con un *.

TAXA	Localidades				
	Canaguá 250 m	Acequias 300 m	La Vueltoza 300 m	Barinitas 600 m	San Isidro 1400 m
ANFIBIOS					
<i>Siphonops annulatus</i>				x	
<i>Rhaebo glaberrimus</i>			x		
<i>Rhinella sternosignata</i>		x		x	
<i>Hyalinobatrachium ibama</i>					x
<i>Dendropsophus microcephalus</i>		x			
<i>Hypsiboas boans</i>	x	x		x	
<i>Hypsiboas punctatus</i>	x	x			
<i>Scinax x-signatus</i>		x			
<i>Scinax rostratus</i>	x				
<i>Scinax wandae</i>		x	x		
<i>Scarthyla vigilans</i>		x			
<i>Trachycephalus venulosus</i>	x	x			
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	x				
<i>Gastrotheca nicefori</i>					x
<i>Engystomops pustulosus</i>	x			x	
<i>Physalaemus fisheri</i>		x			
<i>Leptodactylus cf. petersi</i>		x			
<i>Lithodytes lineatus</i>			x		
<i>Pseudopaludicola llanera</i>			x		
<i>Lithobates palmipes</i>		x			
<i>Elachistocleis ovalis</i>		x	x		
<i>Pristimantis tubernasus</i>					x

AMENAZAS

La deforestación del bosque para uso agropecuario y agrícola es la principal amenaza sobre estos ecosistemas y su herpetofauna. Una comparación del paisaje hecha entre el año 2006 hasta el 2008 denota un avance veloz e intenso del área de potreros en detrimento de la cobertura boscosa. Esto fragmenta y reduce los hábitats de la herpetofauna local con la consiguiente potencial disminución y desaparición de ciertas poblaciones de especies y la colonización de otras con mayor capacidad adaptativa a ambientes abiertos asociados a potreros. Por otra parte, el uso de fertilizantes químicos utilizados para los cultivos, que indefectiblemente va a parar a los cuer-

pos de agua, constituye una amenaza grave no solo para el hombre, sino muy considerablemente para los anfibios, quienes usan las quebradas y las pozas durante el desarrollo de sus larvas. El riesgo de malformaciones o muerte de larvas de anfibios causada por la contaminación del agua, es una amenaza en esta región de los Andes.

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Inventarios efectivos: dedicar mayor esfuerzo al conocimiento de la riqueza y la composición de la herpetofauna del Ramal de Calderas, así como a las asociaciones de cada especie con los macro y microhábitats.

Estudiar la presencia del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* para evaluar la susceptibilidad de las especies de anfibios presentes en el Ramal de Calderas.

Obtener mas información que se sume a los datos de este RAP, para definir el estatus real de las especies *Allobates humilis*, *Mannophryne cordillerana*, *Pristimantis yustizi* e *Hyloscirtus platydactylus*, anfibios anuros incluidas en la categoría de “Datos Insuficientes”.

Continuar la estrategia iniciada por Conservación Internacional Venezuela y ampliarla a en cuanto a la formación de personal local para funciones de monitoreo de especies clave de la herpetofauna del lugar.

Urge detener o disminuir la tasa de deforestación que representa una pérdida invaluable de hábitat boscoso y por ende la disminución y/o desaparición de poblaciones de anfibios y reptiles.

Retornar al cultivo de café de sombra, el cual ha probado ser uno de las actividades agrícolas menos degradantes de los ambientes boscosos en el Neotrópico y en los Andes de Venezuela.

Continuar con la formación de guías de campo para los lugareños, incluyendo a los turistas, así como la publicación de información que permita la divulgación de la riqueza de la herpetofauna del lugar, así como su importancia en la preservación del funcionamiento y salud de los ecosistemas.

Tabla 5.2b. Especies de anfibios y reptiles registradas por el primer autor (CBA) en diferentes localidades del piedemonte llanero del Estado Barinas. Los nuevos registros de distribución para el Estado Barinas son señalados con un *.

TAXA	Localidades				
	Canaguá 250 m	Acequias 300 m	La Vueltoza 300 m	Barinitas 600 m	San Isidro 1400 m
REPTILES					
<i>Gonatodes albogularis</i>	x	x			
<i>Bachia heteropa</i>			x	x	
<i>Leposoma parietale</i>		x	x		
<i>Ptychoglossus nicefori</i>			x		
<i>Iguana iguana</i>	x	x	x	x	
<i>Anolis anatorlos</i>					x
<i>Anolis fuscoauratus</i>			x		
<i>Polychrus marmoratus</i>			x	x	
<i>Ameiva ameiva</i>			x		
<i>Tupinambis teguixin</i>		x		x	
<i>Leptotyphlops macrolepis</i>	x	x			
<i>Anilius scytale</i>			x		
<i>Boa constrictor</i>		x	x	x	
<i>Corallus rufescens</i>			x		
<i>Epicrates cenchria</i>			x		
<i>Epicrates maurus</i>			x	x	
<i>Eunectes murinus</i>			x		
<i>Atractus univittatus</i>		x		x	
<i>Atractus major</i>			x		
<i>Atractus sp cf. flammigerus</i>			x		
<i>Dipsas variegata</i>				x	
<i>Drymarchon corais</i>			x		
<i>Drymobius rhombifer</i>				x	
<i>Helicops pastazae</i>		x			
<i>Helicops angulatus</i>		x	x		
<i>Leptodeira annulata</i>		x	x	x	
<i>Liophis epinephelus</i>					x
<i>Liophis melanotus</i>		x			
<i>Liophis poecilogyrus</i>				x	
<i>Liophis reginae</i>		x	x		
<i>Ninia atrata</i>			x		
<i>Oxyrhopus petola</i>		x			
<i>Phyllodryas olfersi</i>			x*		
<i>Pseustes shropsirei</i>				x	
<i>Stenorhina degenhardtii</i>			x	x	
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>	x*				
<i>Micrurus dumerilii</i>			x		
<i>Micrurus lemniscatus</i>				x	
<i>Bothrops colombiensis</i>	x	x	x	x	

BIBLIOGRAFIA

- Barrio-Amorós, C. L. 1998. Sistemática y Biogeografía de los anfibios (Amphibia) de Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 18 (2): 1-93.
- Barrio-Amorós, C. L. 1999. Geographic distribution. Anura: *Hyla boans*. *Herpetological Review* 30 (4): 230.
- Barrio, C. L. 2001. Geographic Distribution: Anura: *Hyla boans*. *Herpetological Review* 32 (2): 113-114.
- Barrio-Amorós, C. L. 2006. Geographic distribution: *Hyalinobatrachium ibama*. *Herpetological Review* 37 (2): 238.
- Barrio A, C. L. y D. Calcaño. 2001. Geographic distribution. Serpentes: *Stenorrhina degenhardti*. *Herpetological Review* 32 (4): 280.
- Barrio-Amorós, C. L. y D. Calcaño. 2003. First record of *Micrurus lemniscatus* (Linnaeus, 1758) from Western Venezuela with comments on coral snakes from the eastern Andean piedmont. *Herpetozoa* 16 (1/2): 73-78.
- Barrio-Amorós, C. L. y A. Chacón-Ortiz. 2002. Geographic distribution. *Pseudopaludicola llanera*. *Herpetological Review* 33 (3): 222.
- Barrio-Amorós, C. L. & A. Díaz de Pascual. 2008. Notes on Geographic Distribution: Reptilia: Boidae: *Epicrates cenchria cenchria*: Distribution Extension. *Checklist* 4 (3): 243-247.
- Barrio A., C. L., A. Chacón-Ortiz y A. Díaz De Pascual. 2002. Geographic Distribution. Serpentes: *Anilius scytale*. *Herpetological Review* 33 (1): 66-67.
- Barrio, C. L., A. Díaz De Pascual y A. Chacón. 2003. Geographic Distribution; Sauria *Ptychoglossus nicefori*. *Herpetological Review* 34 (2): 167.
- Calcaño, D. y Barrio-Amorós, C. L. 2002. Geographic Distribution. Serpentes: *Drymobius rhombifer*. *Herpetological Review* 33 (1): 67.
- Calcaño, D. y C. L. Barrio-Amorós, 2003a. Geographic Distribution. Serpentes: *Dipsas variegata*. *Herpetological Review* 34 (4): 388.
- Calcaño, D. y C. L. Barrio-Amorós, 2003b. Geographic Distribution. Serpentes: *Pseustes shropshirei*. *Herpetological Review* 34 (4): 389-390.
- Doan, T., y W. Schargel. 2003. Bridging the gap in *Proctoporus* distribution: A new species (Squamata: Gymnophthalmidae) from the Andes of Venezuela. *Herpetologica* 59: 68-75.
- La Marca, E., 1994. Taxonomy of the frogs of the genus *Manophryne* (Amphibia: Anura: Dendrobatidae). *Publicaciones de la Asociación Amigos Doñana*, 4: 1-75.
- La Marca, E., Vences, M., y S. Lötters. 2002. Rediscovery and mitochondrial relationships of the dendrobatid frog *Colostethus humilis* suggest parallel colonization of the Andes by poison frogs. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 37 (3): 233-240.
- La Marca, E. y P. Soriano 2004. Reptiles de los Andes de Venezuela. E. La Marca y P. J. Soriano. Vol. 2 Catálogo Zoológico de Venezuela. BIOGEOS, Venezuela. 173 pp.
- Péfaur, J. E. y A. Díaz de Pascual. 1987. Distribución ecológica y variación temporal de los anfibios del estado Barinas, Venezuela. *Revista Ecología Latino Americana* 1 (3-4): 9-19.
- Rivero, J. A., 1978. Notas sobre los anfibios de Venezuela III. Nuevos *Colostethus* de los Andes de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 38 (109): 95-111.
- Señaris, J. C. 2008. Anfibios. Pp. 187-219. En. Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela S. A., Caracas, Venezuela.
- Simmons, J. 1987. Herpetological collecting and collections management. *Society for the Study Amphibians and Reptiles* 16: 1-70.

Capítulo 6**Aves del Ramal de Calderas, Estado Barinas, Andes de Venezuela**

Miguel Lentino, Marcos Salcedo, David Ascanio y Josmar Márquez

RESUMEN

Durante el RAP Calderas 2008 se registraron 274 especies de aves en los bosques nublados, semicaducifolios, cafetales y áreas intervenidas ubicadas entre los 1250 y 2500 m s.n.m. en tres áreas focales: Área Focal 1: Sector San Ramón; Área Focal 2: Sector Aguas Blancas y Área Focal 3: Sector Pozo Azul, en el Ramal de Calderas, Estado Barinas. En el Área Focal 1 se registraron 178 especies, en el Área Focal 2, 147 especies y en el Área Focal 3, 96 especies. Con este estudio se amplió la distribución de siete especies de aves y es posible que se describan tres subespecies nuevas para la ciencia. En los cafetales se encuentra cerca del 44% de las especies conocidas para la región estudiada, pero las especies de sotobosque fueron escasas y otras muy abundantes en los bosques naturales, han desaparecido (formicáridos, piprídidos y algunos tiránidos). Esto se debe a la práctica de limpieza del sotobosque dentro de los cafetales y a la siembra de árboles que dan poca sombra en relación con la cobertura original. Por tal razón y para favorecer la diversidad de aves se recomienda aumentar la diversidad de árboles de sombra y mantener, en lo posible, aquellos arbustos que no interfieran con el sistema agroforestal. El Ramal de Calderas sigue siendo una zona desconocida para la ornitología debido a que solo se han inventariado los bosques nublados inferiores, desconociéndose la avifauna que habita en los páramos y en los bosques nublados superiores, que son los hábitats que concentran la mayoría de las especies en peligro en la región andina. Para esta área se conocen siete especies consideradas de importancia global por BirdLife y doce especies consideradas bajo alguna categoría de amenaza por la UICN, lo que hace que la zona sea de gran importancia para las aves. Las principales amenazas son la deforestación con fines agrícolas y presión de la cacería. Esta región de los Andes tropicales tiene un alto potencial turístico para la observación de aves y debe ser preservado del avance desmesurado de la frontera agropecuaria..

INTRODUCCION

El Ramal de Calderas es una continuación de la Sierra de Santo Domingo y se separa de ella a través de los profundos cañones del río homónimo. El punto más alto es el Páramo de Calderas a 3900 m s.n.m. Al sur se encuentra Cerro Azul con 1850 m de altitud como divisoria entre la cuenca del río Calderas de las de los ríos Yuca y Masparro (Vila 1963). La cuenca del río Calderas es un área básicamente agrícola en la que dominan los cultivos de café.

Debido a su altura y variedad de hábitats, la Cordillera de los Andes siempre ha sido de gran interés biológico, y en ella se han llevado a cabo colecciones ornitológicas desde el siglo pasado. Actualmente el piedemonte andino es una de las áreas de mayor interés debido al escaso conocimiento que se tiene de su avifauna y a las fuertes amenazas que afectan la supervivencia de la mayoría de las especies que habitan en los bosques nublados y semicaducifolios. Su importancia reside en la presencia de 23 especies endémicas o de distribución restringida y las 83 especies consideradas de importancia global para la conservación, 16 de ellas vulnerables o de bajo riesgo de extinción según las categorías establecidas por BirdLife (Lentino *et al.* 2005a).

La región de Calderas ha recibido pocas visitas de los especialistas en aves, aunque la vecina zona de Altamira suele recibir observadores de aves y en ella se han realizado algunos estudios asociados al café (Jones *et al.* 2000, 2002). La Colección Phelps (COP) realizó dos inventarios, uno en 1939 en Altamira y otro en 1969 en la región de Calderas, obteniendo muestras entre los 800 a 1500 m s.n.m. Conociendo importancia del área, en 2005, Conservación Internacional Venezuela, junto a Audubon y la COP, llevaron a cabo una evaluación ornitológica en el sector de San Ramón a los 1250 m s.n.m. (Lentino, datos sin publicar). Estas prospecciones enriquecieron las listas de aves de Venezuela y otras publicaciones generales (Phelps y Phelps Jr. 1950, 1958, 1963, Phelps y de Schauensee 1994, Hilty 2003, Lentino *et al.* 2005a, Lentino *et al.* 2005b), que son los antecedentes del componente ornitológico de esta evaluación RAP Calderas 2008.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron tres áreas focales representativas de los bosques y ecosistemas predominantes: Área Focal 1 (Sector San Ramón), Área Focal 2 (Sector Aguas Blancas) y Área Focal 3 (Sector Pozo Azul). En el Área Focal 1 (AF1) se hicieron muestreos intensivos de capturas y censos visuales y auditivos en dos localidades; en el Área Focal 2 (AF2), los muestreos se realizaron en tres localidades y en el Área Focal 3 (AF3), solo se hicieron censos visuales y auditivos en dos localidades. La Tabla 6.1 detalla las localidades de muestreo y fechas en cada área focal.

Los censos visuales y auditivos se hicieron mediante recorridos para detectar la mayor cantidad de aves y especies, utilizándose para ello caminos ya existentes. Para los registros visuales se usaron un par de binoculares marca *Leica* 10x42 y *Sauvroski* 10x50. Para determinar la densidad de las aves del sotobosque se colocaron 16 redes de neblina de tamaño estándar de 12 x 2.7 m de largo (Karr 1979) (Tabla 6.2).

Los datos obtenidos de los ejemplares capturados fueron los siguientes: peso, sexo, medidas externas, estado de plumaje, estado reproductivo, grasa acumulada, muda de plumaje. En el caso de aves migratorias se colocaron anillos metálicos numerados, y en el caso de especies residentes o de interés biológico se colocaron anillos numerados metálicos ó plásticos u otro tipo de marca para su identificación posterior. Estas aves fueron liberadas en el transcurso de cinco minutos posteriores a su captura. Solo en casos de dudas taxonómicas, o de distribución y se

procedió a su recolección. Adicionalmente, en algunos casos, se tomaron muestras de hisopados cloacales para estudios de control de Gripe Aviar y muestras de intestinos para detección de *Helicobacter*.

Metodología de sonido

Para el inventario que emplea herramientas de bioacústica se evaluó el criterio *2 x Amanecer* - sesiones de grabación durante las dos primeras horas del amanecer - así como visitas aleatorias a las áreas focales. Para determinar la hora de inicio de cada sesión se escogieron dos especies indicadoras que cantaran antes del amanecer. El trabajo de identificación de las especies grabadas se realizó *in situ*. Para las grabaciones se usó un grabador digital marca *Sound Device*, modelo 722, conectado a un micrófono omnidireccional marca *Sennheiser*, modelo ME64, empotrado en una parábola *Telinga* de diámetro 57 cm. Los archivos fueron grabados en formato 24 bits / 48K.

Tabla 6.1. Estaciones o localidades por área focal, de los muestreos de aves durante la expedición RAP Ramal de Calderas 2008, Estado Barinas, Venezuela.

Área Focal	Nº Localidad	Localidad	Coordenadas	Altitud (m s.n.m.)	Fecha
AF 1	1	Quebrada La Sorda, afluente Qda. La Bellaca, NE Posada Valle Encantado, Sector San Ramón, Estado Barinas.	8°52'42,3" N / 70°29'28,0" O	1250-1270	27/31-03-2008
	2	Quebrada La Bellaca, afluente del río Calderas, SE Posada Valle Encantado, Sector San Ramón, Estado Barinas	8°52'03,8" N / 70°29'36,4" O	1190	29-03-2008
AF 2	3	Posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas, Estado Barinas	8° 57' 00.2"N / 70° 25' 54.1" O	1517	01/04-04-2008
	4	Camino real a la Teta de Niquitao, NO Posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas, Estado Barinas.	8° 57' 34.5"N / 70° 25' 32.0" O	1847	01/-04-2008
	5	Camino real a Teta de Niquitao, NO Posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas, Estado Barinas.	8° 58' 06.9" N / 70° 25' 38.9" O	2090	01/-04-2008
AF 3	6	Pozo Azul, margen derecha de la quebrada La Volcanera, Sector Pozo Azul, NE de Calderas, Estado Barinas.	8°56'29,4" N / 70°24'03" O	1200	04/05-04-2008
	7	Quebrada La Volcanera, afluente del río Calderas, Sector la Volcanera, NE de Calderas, Estado Barinas.	8°56'28,4" N / 70°24'01,7" O	1215	04/05-04-2008

Tabla 6.2. Esfuerzo de captura de aves durante el RAP Calderas 2008.

Área Focal	Localidad	Nº redes	Nº horas	Nº aves	Riqueza de especies	Densidad (aves/horas)
AF1	San Ramón	7	130	93	49	0.715
AF2	Agua Blanca	9	174	82	30	0.471
Total y promedio de capturas		16	304	175	76	0.576

hora malla, valor ligeramente superior al obtenido en el sector San Ramón durante el estudio llevado a cabo en 2005 que fue de 0,41 aves/hora malla (Lentino *et al.* 2005b).

En las tres áreas focales se registraron 33 horas de grabación de cantos, usando las herramientas de la bioacústica.

Metodología para los atributos de las especies

A fin de evaluar la composición de las especies de aves del área de estudio con base en sus distribuciones, se consideraron cuatro categorías definidas en función del número de ámbitos geográficos de Venezuela (PDVSA 1993), en los cuales se ha registrado cada especie. Estas son: Muy Amplia (MA), Amplia (A), Restringida (R) y Muy Restringida (MR). Se construyó una matriz ecológica con atributos de hábitat, dieta y distribución, y estado de conservación de las especies a nivel nacional e internacional, asignados de acuerdo a los datos de campo de los colectores y bibliografía especializada (Yépez 1981, Gómez 1994, Phelps, Jr. y de Schauensee 1994, Hilty 2003). La taxonomía empleada en el presente informe sigue a Restall *et al.* (2006).

RESULTADOS

Se listan 294 especies de aves, incluidas en 15 órdenes y 46 familias (Apéndice 9), de las cuales 262 fueron registradas durante el RAP Calderas 2008, y representan el 88,2 % de las especies señaladas para el Ramal de Calderas. Las 32 especies restantes fueron registradas en los estudios realizados en el área de Calderas en los años 1969 y 2005 (Lentino *et al.* 2005b). En el Apéndice 9 se comparan los resultados de los muestreos realizados en la región de Calderas entre 1969 y 2008. Los resultados por área focal y por hábitat se detallan el Apéndice 10.

La curva de acumulación tiende a alcanzar el máximo de especies presentes en la zona para esta época del año. En las Áreas Focales 1 y 2 (Figura 6.1), el agudo incremento en el número de especies en los dos últimos días se debió a nuestro traslado al Área Focal 3 en donde se necesitaban más días para que la curva se volviera a estabilizar. No obstante en septiembre 2008 Conservación internacional y la CoP, llevaron a cabo un estudio específico de la ornitofauna del bosque de café cuyos datos completarán estos datos.

Se colocaron 16 redes en las tres áreas focales, lo que representó un esfuerzo de 304 horas/red y una captura de 175 ejemplares en cuatro hábitats diferentes (Tabla 6.2). La tasa de capturas promedio fue de 0,576 aves/

Nuevos registros y extensiones altitudinales de distribución

En este estudio se identificaron siete especies de aves que no habían sido señaladas previamente para la región del Ramal de Calderas, cinco de ellas son además, nuevas para el Estado Barinas (Tabla 6.3) según la revisión del trabajo de Hilty (2003). Todas son especies raras y de distribución muy fragmentada en los Andes de Venezuela.

Un aspecto importante desde el punto vista de la distribución de las aves de Venezuela, es que existe la posibilidad de que las poblaciones del trepador pico de cuña (*Glyphorhynchus spirurus*), del saltarín rayado (*Machaeopterus regulus*) y del cucarachero ruiseñor (*Microcerculus marginatus*), constituyan formas taxonómicas (subespecies) no descritas para la ciencia. En esta oportunidad se encontró una arena de *Dixiphia pipra coracina* compuesta por cinco machos. Tanto las vocalizaciones de estas aves como la estructura de la arena de esta raza difieren de las poblaciones de *Dixiphia pipra pipra* conocidas al sur del río Orinoco (D. Ascanio, obs. pers), lo que sugiere que pueden ser dos especies diferentes; esto podrá comprobarse luego de un análisis vocal profundo y molecular de ambas subespecies.

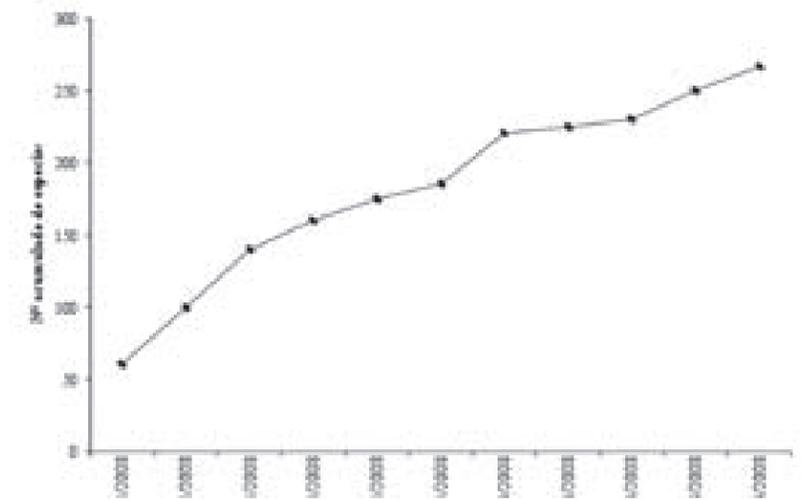


Figura 6.1. Acumulado de especies de aves durante el RAP Calderas 2008, Estado Barinas, Andes de Venezuela.

Endemismos

Para el Ramal de Calderas se registraron cuatro especies con una distribución exclusiva o casi exclusiva en los Andes. La perdiz montañera (*Odontophorus columbianus*) y el colibrí pechiazul (*Sternoclyta cyanopectus*) se encuentran en las cordilleras de los Andes y el tramo central de La Costa, mientras que el perico cabecirrojo (*Pyrrhura rhodocephala*) y el hormiguero seco estoy (*Grallaria griseonucha*) se restringen a los Andes. Algunos autores consideran a la burujara plumiza (*Dysithamnus leucostictus tocuyensis*) y el pitajo negro (*Ochthoeca cinnamomeiventris nigrita*) como especies endémicas (Hilty 2003), pero este tratamiento taxonómico aún no ha sido reconocido (Remsen *et al.* 2008).

Tabla 6.3. Nuevos registros de aves del RAP Calderas 2008.

Especie	Nombre Común	Comentarios
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Pájaro vaco oscuro	
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra	Registro nuevo para Barinas.
<i>Pyrrhura rhodocephala</i>	Perico cabecirrojo	
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Cuco pavón	Registro nuevo para Barinas
<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero candela	Registro nuevo para Barinas
<i>Sclerurus mexicanus</i>	Raspa hoja pechirrojo	Registro nuevo para Barinas
<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cucarachero páramero	Registro nuevo para Barinas

Especies raras

El registro de especies poco conocidas siempre es un aspecto importante de cualquier investigación. En esta oportunidad se registró al raspa hoja pechirrufo (*Sclerurus mexicanus*), que el primer registro documentado para los Andes de Venezuela; además se obtuvo valiosa información sobre su comportamiento reproductivo, nido y huevos. Actualmente, el raspa hoja pechirrufo es una especie bajo estudio molecular y las poblaciones de los Andes difieren de manera significativa de sus congéneres de la Guayana (Cuervo, com pers.).

También se encontraron varias poblaciones pequeñas del gallito de la sierra (*Rupicola peruviana*), especie poco conocida, cuya distribución en los Andes de Venezuela es considerada discontinua debido a la ausencia de información sobre su presencia en los bosques del piedemonte andino, pero que en la región de Calderas tiene una amplia distribución en la mayoría de las quebradas.

Especies migratorias

Para el Ramal de Calderas se habían identificado 13 especies migratorias (Lentino *et al.* 2005b). Durante este RAP se registraron 14 especies, cuatro de ellas nuevos registros para la región de Calderas, elevando el número total a 17. Como la temporada de salida de migratorios ya había finalizando, no hay nuevos registros de extensión de fechas y la abundancia de las aves migratorias era escasa. En general los registros obtenidos de las especies migratorias fueron de individuos aislados, que estaban empezando a acumular grasa para su migración de primavera, los cuales en algunos casos mantenían aún los territorios invernales, como por ejemplo el atrapamoscas boreal (*Contopus cooperi*). Los ejemplares capturados, anillados y liberados de esta especie, aún estaban mudando las plumas de vuelo, dato muy relevante, pues es muy escasa la información sobre la muda de las especies migratorias de Norteamérica en sus cuarteles de invernada.

Otras especies migratorias, tales como el picogordo degollado (*Pheucticus ludovicianus*) Figura 6.2), la reinita gorro gris (*Vermivora peregrina*) y la reinita gargantianaranjada (*Dendroica fusca*), presentaban altos niveles acumulados de grasa lo que es indicativo de su pronta partida. El registro de especies migratorias de Norte América en Calderas, es claro indicativo de la importancia de esta región en la ruta de retorno de estas aves

Otro aspecto resaltante es que todas las especies migratorias incluyendo a la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*), fueron observadas en los rastrojos de los cafetales, reforzando nuevamente la importancia de este hábitat para las especies migratorias (Jones *et al.* 2000, 2002; Schwartz 1980).



Figura 6.2. Especie migratoria de Norte América, picogordo degollado (*Pheucticus ludovicianus*), en plumaje reproductivo.

Actividad reproductiva y muda

A la par que las especies migratorias estaban finalizando su temporada invernal en Venezuela, las aves residentes estaban iniciando la temporada reproductiva. Se registraron 16 especies en algún tipo de actividad reproductora (aproximadamente un 23% de las especies capturadas) que fue evidente, mediante la presencia del parche reproductivo o protuberancia cloacal o por el comportamiento de construcción de nido. No se registraron eventos importantes de muda o presencia significativa de individuos juveniles, solo las grandes bandadas del jilguero (*Carduelis psaltria*) y el canario de tejado (*Sicalis flaveola*) estaban constituidas por individuos inmaduros.

Se registró por primera vez y en gran abundancia al tordo mirlo (*Molothrus bonariensis*) y al tordo pirata (*Molothrus oryzivora*), especies parásitas que estaban en actividad reproductiva, en acoso permanente a los conotos negros (*Psarocolius decumanus*) y con varias colonias reproductivas en los cafetales.

Hacer estudios en una región en varias oportunidades permite detectar cambios, estacionales (sequía vs. lluvias) o temporales a lo largo uno o varios años. El trabajo consecutivo en la zona de Calderas ha permitido obtener información en ambas situaciones y a continuación se detallan parte de esta.

Acompañando a Conservación Internacional en estudios de la biodiversidad, la colección Phelps hizo dos inventarios en 2008 en las mismas áreas (este RAP en marzo- abril y el estudio de la Biodiversidad en el bosque de café en septiembre del mismo año). En dichas épocas las especies residentes fueron esencialmente las mismas, sin embargo se detectaron algunos cambios importantes. En septiembre se sumaron a la lista dos especies: el colibrí marrón (*Colibri delphinae*) y el perico cabecidorado (*Pionopsitta pyrilia*), esta última en categoría de amenaza (VU). Por otra parte, no se registró la presencia de la paraulata cabecinegra (*Turdus olivater*) ni de la paraulata ojiblanca (*Platycichla leucops*), especies conocidas por sus movimientos altitudinales (Schaefer y Phelps 1954). Otro aspecto importante es el cambio en los tamaños poblacionales como en el caso de los colibríes que pueden tomar varios años. Así, por ejemplo, en el seguimiento realizado durante casi veinte años en el Parque Nacional Henri Pittier se ha observado que las poblaciones de colibríes tienen ciclos de aproximadamente siete años, luego del cual caen a un mínimo para recuperarse posteriormente. El colibrí pecho canela (*Glaucis hirsuta*) parece cumplir también un ciclo poblacional. En nuestro estudio de 2005 en el sector de San Ramón, esta era una especie común y frecuente en las redes, llegándose a capturar individuos con albinismo parcial, sin embargo en ninguno de las evaluaciones del 2008 (incluido este RAP) se capturó esta ave y aunque si observó una vez en los cafetales del sector Pozo Azul (Área Focal 3). Lo anterior demuestra que solo la

continuidad de los estudios permitirá descubrir la dinámica de las poblaciones de las aves.

Distribución geográfica

De acuerdo a los criterios establecidos en la metodología, la mayoría de las especies registradas en el Ramal de Calderas presentan una distribución restringida (29,6%), amplia (27,6%) o muy amplia (26,9%) en el país, siendo las especies muy restringidas (15,8%) las menos representadas, lo que es indicativo de las alteraciones ambientales que ha estado sufriendo en años recientes esta región andina (Figura 6.3).

Aspectos ecológicos

Para el análisis de los gremios tróficos se consideró sólo el recurso dominante en la dieta del ave para su inclusión en los grupos tróficos definidos, debido a que algunas especies consumen un solo tipo de alimento, pero la mayoría combinan varios ítems en su dieta, bien sea estacionalmente o a lo largo del año.

La totalidad de la comunidad de aves del área de estudio puede ser incluida en ocho gremios tróficos, con dominancia en las especies insectívoras (54,39%), conformadas principalmente por representantes del orden Passeriformes y seguidas por los frugívoros (22,97%) dominado por los Passeriformes, Psittaciformes, Trogoniformes, Galliformes y Piciformes. El tercer gremio trófico es el de los consumidores de semillas o granívoros (9,12%) dominados por las familias Columbidae y Emberizidae. Los consumidores de néctar (8,78%) están representados, principalmente, por los troquílidos, mientras que los consumidores de vertebrados (2,03%) abarcan a las familias Accipitridae, Falconidae y Strigidae. Los carroñeros y herbívoros (1,01%) y los consumidores de peces (0,68%) representados por Cathartidae, Tinamidae, Ardeidae y Alcedinidae respectivamente, aparecen con la menor cantidad de especies (Figura 6.4).

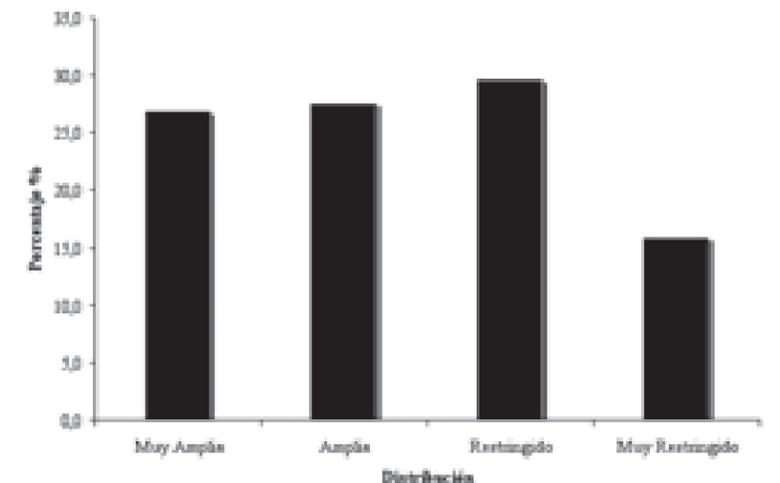


Figura 6.3. Categorías de distribución en Venezuela de las aves identificadas en el RAP Calderas 2008.

Resultados por áreas focales y localidades

En el Apéndice 10 se resumen los registros de aves por localidad en las tres áreas focales. En el Área Focal 1 (AF1) y en el Área Focal 2 (AF2) hubo muestreos intensivos de capturas y censos visuales y auditivos; en el Área Focal 3 (AF3) solo se hicieron censos visuales y auditivos.

Área Focal 1. Sector San Ramón

En el Apéndice 10 se presenta la lista de especies encontrada en esta área focal, registrándose la mayor riqueza específica,

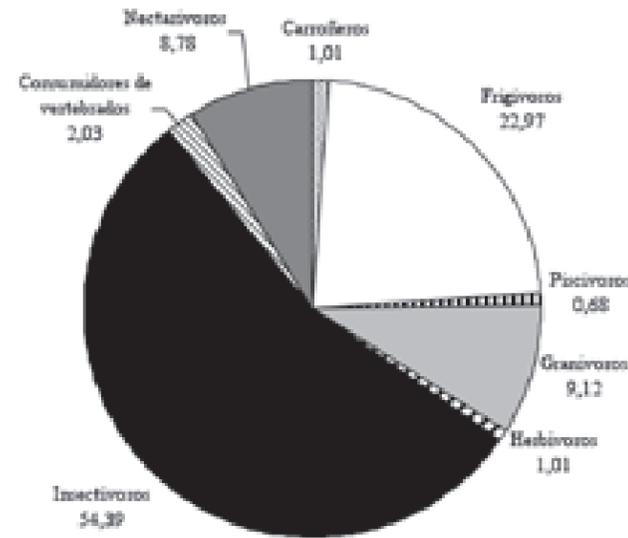


Figura 6.4. Porcentaje de especies de aves por gremios tróficos para el Ramal de Calderas, Estado Barinas.

178 especies, lo que representa el 64,5% del total de especies. El esfuerzo de captura en AF1 fue de 130 horas/red, capturándose en las redes 93 ejemplares pertenecientes a 49 especies. De estos ejemplares se tomaron muestras de hisopado cloacal a 23 individuos para ser analizados posteriormente para gripe aviario (ver resultados en el Apéndice 11).

En esta área focal se registraron cuatro especies incluidas en alguna de las categorías de conservación propuestas por BirdLife (Lentino *et al.* 2005a): paujé copete de piedra (*Pauxi pauxi*), perico cabecirrojo (*Pyrrhura rhodoccephala*), coqueta coronada (*Lophornis stictolophus*) y reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*).

Área Focal 2. Sector Aguas Blancas

En el Apéndice 10 se presenta la lista de especies de las tres localidades de esta área focal. El mayor esfuerzo de trabajo se concentró en los cafetales y arbustales cercanos a campamento base. Esta área fue la segunda mayor en riqueza específica, registrándose 147 especies, que representan el 53,6% del total de aves. El esfuerzo de captura fue de 174 horas/red, capturándose en las redes 82 ejemplares pertenecientes a 30 especies. De estos ejemplares se tomaron muestras de hisopado cloacal

a 29 individuos para ser analizados posteriormente para gripe aviario (ver resultados en el Apéndice 11).

Se anotaron cinco especies incluidas dentro de alguna de las categorías de conservación propuestas por BirdLife (Lentino *et al.* 2005a, UICN 2008): pava negra (*Aburria aburri*), camata (*Penelope argyrotis*), paujé copete de piedra (*Pauxi pauxi*), perico cabecirrojo (*Pyrrhura rhodoccephala*) y reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*).

Área Focal 3. Sector Pozo Azul

Esta área focal está representada por una siembra de café de sombra, con el sotobosque alterado y sustituido por arbustos de café y más del 50% de los árboles emergentes del bosque natural, sustituidos por bucare (*Eritrina* sp.) y guamo (*Inga* sp.). Se encuentra muy próxima a la ladera de un cerro con extenso bosque primario y tiene dentro de su perímetro un atractivo turístico llamado Pozo Azul y colinda con el río La Volcanera.

El Apéndice 10 presenta la lista de especies de esta área focal. Los censos en esta zona fueron solo visuales y auditivos, y fue la de menor riqueza de aves del conjunto de áreas evaluadas, registrándose 96 especies, que representan el 35,1% del total. De estas 96 especies, diez fueron especies migratorias neotropicales, 52 especies habitan en el borde del bosque, seis están asociadas al río, cinco son aves de presa y dos especies de vencejos fueron registradas sobre ambos, bosques y plantaciones de café.

Al comparar los resultados obtenidos entre las parcelas de café de sombra en las áreas focales 2 y 3, se demuestra que la última tiene una riqueza superior. El elemento diferenciador de ambas parcelas es que la de menor riqueza, localizada en el Área Focal 2, no está próxima al bosque sino rodeadas de pastizales. En esta área focal solo se registró el pájaro vaco oscuro (*Tigrisoma fasciatum*), una especie de particular interés por ser poco abundante y con registros muy localizados en las cordilleras montañosas del país.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Cuarenta y siete especies de aves registradas en el RAP Calderas están incluidas en el Apéndice II de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies de Plantas y Animales Amenazados (CITES 2006), reuniendo a todas las especies de las familias Accipitridae, Cathartidae, Falconidae, Psittacidae, Strigidae, Trochilidae y representantes de la familia Ramphastidae (*Ramphastos ambiguus* y *Ramphastos tucanus*).

El Ramal de Calderas alcanza los 3900 m s.n.m. de altitud, pero solo está explorado ornitológicamente hasta los 1500 m s.n.m. (con una breve exploración durante este RAP hasta los 2500 m). De las 16 especies amenazadas y/o consideradas de importancia global por BirdLife presentes en esta región andina (Lentino *et al.* 2005a), hasta ahora, solo se han reconocido siete para Calderas, ya que los páramos y bosques templados donde habitan estas aves han sido poco accesibles hasta el presente (Tabla 6.4).

Según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN 2008), el paujé copete de piedra (*Pauxi pauxi*) y la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*) están consideradas como Vulnerables (VU); cuatro especies, la pava negra (*Aburria aburri*), la perdiz montañera (*Odontophorus columbianus*), el atrapamoscas boreal (*Contopus cooperi*) y la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*), están en la categoría de Casi amenazadas (NT) y seis están consideradas de Preocupación menor (LC): el pico de lanza frentiverde (*Doryfera ludovicae*), el hormiguerito rabadilla rufa (*Terenura callinota*), el hormiguero tororoí guatemalteco (*Grallaria guatemalensis*), el pájara ratón de corona blanco (*Scytalopus atratus*), el gallito de las sierras (*Rupicola peruviana*) y el semillero ventricastaño (*Oryzoborus angolensis*) (Tabla 6.5).

En el ámbito nacional, según Sharpe y Rojas-Suárez (2008) en la última edición del Libro Rojo de La Fauna Venezolana, una especie, el paujé copete de piedra (*Pauxi pauxi*) está considerada En Peligro (EN), mientras que la pava negra (*Aburria aburri*) está en la categoría de Vulnerable (VU); seis especies - la perdiz montañera (*Odontophorus columbianus*), el hormiguero tororoí guatemalteco (*Grallaria guatemalensis*), el pitajo negro (*Ochthoeca nigrita*), el pájara ratón de corona blanco (*Scytalopus atratus*), el gallito de las sierras (*Rupicola peruviana*) y la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*) - están consideradas bajo la categoría de casi amenazada (NT) y otras seis - el pico de lanza frentiverde (*Doryfera ludovicae*), la burujara pequeña (*Dysithamnus leucostictus*), el hormiguerito rabadilla rufa (*Terenura callinota*), el atrapamoscas boreal (*Contopus cooperi*), el semillero ventricastaño (*Oryzoborus angolensis*) y la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*) - aparecen bajo la categoría de Datos insuficientes (DD) (Tabla 6.5).

Tabla 6.4. Especies importantes para la conservación de acuerdo a BirdLife* (2005) que deben estar presentes en el Ramal de Calderas, Estado Barinas. *(Lentino *et al.* 2005a)

Especie	Nombre Común	Registradas en el área de Calderas entre los 800 y 1500 m s.n.m.
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	
<i>Accipiter collaris</i>	Gavilán acollarado	
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán cola corta	
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila blanquinegra	
<i>Oroaetus isidori</i>	Águila de copete	
<i>Aburria aburri</i>	Pava cebra	X
<i>Penelope argyrotis</i>	Camata	X
<i>Penelope montagnii</i>	Pava andina	
<i>Pauxi pauxi</i>	Paujé copete de piedra	X
<i>Coturnicops notatus</i>	Cotarita moteada	
<i>Gallinago stricklandii</i>	Becasina andina	
<i>Pyrrhura rhodoccephala</i>	Perico cabecirrojo	X
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Perico multicolor	
<i>Lophornis stictolophus</i>	Coqueta coronada	X
<i>Eriocnemis cupreiventris</i>	Colibrí pantalón cobrizo	
<i>Andigena nigrirostris</i>	Tucán azul	
<i>Grallaria excelsa</i>	Hormiguero tororoí excelso	
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada	X
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita cerúlea	X
<i>Myioborus albifrons</i>	Candelita frentiblanca	
<i>Diglossa gloriosa</i>	Diglossa de Mérida	
<i>Hemispingus reyi</i>	Hemispingus rey	
<i>Hemispingus goeringi</i>	Hemispingus lomipizarra	

Tabla 6.5. Lista de las especies registradas durante el RAP Calderas 2008 presentes en el área, consideradas en peligro por la UICN 2008 y el Libro Rojo de la Fauna Venezolana 2008.

Taxa	Nombre común	LRV 2008	IUCN 2008
Cracidae			
<i>Aburria aburri</i> (Lesson, 1828)	Pava negra	VU	NT
<i>Pauxi pauxi</i> (Linnaeus, 1766)	Paují copete de piedra	EN	VU
Odontophoridae			
<i>Odontophorus columbianus</i> Gould, 1850	Perdiz montañera	NT	NT
Trochilidae			
<i>Doryfera ludovicae</i> (Bourcier y Mulsant, 1847)	Pico lanza frentiverde	DD	LC
Thamnophilidae			
<i>Dysithamnus leucostictus</i> (Wied, 1831)	Burujara pequeña	DD	NE
<i>Terenura callinota</i> (Sclater, 1855)	Hormiguerito rabadilla rufa	DD	LC
Formicariidae			
<i>Grallaria guatemalensis</i> Prévost y Des Murs, 1846	Hormiguero tororoi guatemalteco	NT	LC
Tyrannidae			
<i>Contopus cooperi</i> (Nuttall, 1831)	Atrapamoscas boreal	DD	NT
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i> (Lafresnaye, 1843)	Pitajo negro	NT	NE
Rhinocryptidae			
<i>Scytalopus atratus</i> Hellmayr, 1922	Pájaro ratón de corona blanca	NT	LC
Cotingidae			
<i>Rupicola peruviana</i> (Latham, 1790)	Gallito de las sierras	NT	LC
Emberizidae			
<i>Oryzoborus angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	Semillero ventricastaño	DD	LC
Parulidae			
<i>Vermivora chrysoptera</i> (Wilson, 1766)	Reinita alidorada	DD	NT
<i>Dendroica cerulea</i> (Wilson, 1810)	Reinita cerúlea	NT	VU

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Es probable la presencia de otras 16 especies de Importancia Global para la Conservación (BirdLife 2005) en el Ramal de Calderas. Sería conveniente realizar nuevos inventarios en ecosistemas de páramo y sub-páramo sobre los 1800 m s.n.m. Esto ayudaría a interpretar la importancia del Ramal de Calderas como vía de comunicación entre los Parques de Sierra Nevada y Guaramacal, y su importancia biogeográfica global en los Andes de Venezuela.
- Entre los estados Mérida, Trujillo y Barinas existen dos parques nacionales (Sierra Nevada y Guaramacal) y el Monumento Natural Teta de Niquitao mientras que el Ramal de Calderas se encuentra fuera de estas áreas bajo régimen especial. Con base en los resultados de los estudios ornitológicos en el área (Lentino *et al.* 2005b, este RAP), se recomienda considerar el área de conservación propuesta por Conservación Internacional y el Programa Andes Tropicales y decretar la protección de la biodiversidad de la zona, considerando al Ramal de Calderas como un corredor boscoso vital en la región andina.
- Es significativo el hecho de que las colecciones ornitológicas de 1969 se llevaron a cabo entre los 800 y los 1200 m s.n.m. siendo la referencia para la época, la presencia de grandes extensiones de bosque (notas de campo de Manuel Castro). Actualmente es muy difícil hallar un bosque bien desarrollado en altitudes menores a los 1400 m s.n.m. El Ramal de Calderas tiene un gran potencial para la conservación de los bosques y sus aves, pero es indispensable detener la tala y ordenar el establecimiento de nuevos cultivos y potreros.
- Urge profundizar en el conocimiento y monitoreo de la biodiversidad de esta área y de ser posible, establecer algún programa de conservación y manejo. La estrategia de conservación de la biodiversidad de la mano de la gente, implementada en los últimos cinco años por Conservación Internacional Venezuela, incluye sus alianza para el programa de turismo rural comunitario, cooperativas Boca e Monte y Aromas de Calderas, así como el primer curso para formación de guías de naturaleza y observadores de aves. Estos programas son iniciativas que deben seguir siendo apoyada como alternativas para preservar los bosques región.
- La diversidad de aves en los monocultivos es generalmente muy baja. En Venezuela se han realizado algunos estudios en agro sistemas: en los cultivos de banana (*Musa paradisiaca*) se han registrado 23 especies de aves, tres de ellas migratorias (Verea y Franne 2007); en cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) se reportan 54 especies de aves, dos de ellas migratorias (Verea y Solórzano 2005),

mientras que en plantaciones de naranjo (*Citrus* sp.) se han citado 84 especies (cinco migratorias) (Verea, com. pers.). Los cultivos de café de sombra sin embargo tienen otras características, dado que se establecen dentro de los bosques y si bien se alteran las condiciones naturales, siguen manteniendo gran valor de biodiversidad. Así pues, en ellos se ha registrado el mayor número de especies de aves respecto a cualquier otro cultivo estudiado en Venezuela; hasta ahora el único estudio realizado señala 106 especies de las cuales 13 fueron migratorias (Jones *et al.* 2002). De aquí que las plantaciones de café con sombra de *Inga*, *Erythrina* y otros árboles desempeñan un rol importante en el mantenimiento de la diversidad de aves en el Neotrópico (Greenberg *et al.* 1997a, b; Jones *et al.* 2000, 2002).

- En los cafetales de sombra estudiados, se encontró un número de especies semejante al identificado en los cafetales de Altamira (Jones *et al.* 2002) lo que indica que la diversidad en estos agrosistemas es alta pero no sobrepasa la de los bosques naturales (Apéndice 10).
- Las diferencias en el número de especies encontradas entre los cafetales estudiados en este RAP, debe considerar dos factores. Por una parte que la extensión del cafetal Pozo Azul es mayor que la de los cafetales de San Ramón y Aguas Blancas. Por otra, que solo los cafetales de San Ramón colindan con bosques prístinos, corredores importantes para muchas aves especialistas, como el gallito de Sierra (*Rupicola peruviana*) considerado como Vulnerable (IUCN 2008), o seguidores de hormigas como el cardenal hormiguero (*Habia rubica*).
- A pesar de que en los cafetales se encuentra cerca del 44% de las especies conocidas para esta región, las aves

de sotobosque son escasas, y familias completas de aves especialistas como formicáridos o pípidos y algunos tiránidos han desaparecido, mientras son abundantes en los bosques naturales. Esto se debe a la práctica de limpieza de sotobosque dentro de los cafetales y a la siembra de árboles de poca sombra. La siembra de monocultivos de árboles de sombra también afecta a las especies de aves que forman bandadas mixtas de copa, encontrando poca diversidad de especies. En Colombia se ha encontrado que en la medida que aumenta la diversidad de árboles de sombra en los cultivos, aumenta la diversidad de aves debido a una mayor fuente de alimento, lo cual a su vez redundaría en un aumento en las especies migratorias que utilizan estos cultivos. La calidad del hábitat puede aumentarse con la presencia de árboles como *Erythrina* sp. y/o *Inga* sp., para el dosel y la presencia de arbustales dispersos en el estrato del café (Jones *et al.* 2002). Esta práctica sería de beneficio tanto para el cultivo como para la biodiversidad y sus positivos efectos en el hombre.

- El Ramal de Calderas puede ser importante como ruta de desplazamiento para muchas especies migratorias, habiéndose registrado a la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*) y a la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*) (Figura 6.5), las cuales son consideradas de importancia para la conservación y utilizan los cafetales de sombra de la región resaltando así la importancia para la conservación de este hábitat. Con los datos actuales no es posible evaluar en toda su magnitud la importancia del Ramal de Calderas para las especies migratorias de Norteamérica, debido al bajo número de especies y cantidad de ejemplares observados respecto a otras áreas del país. Así, por ejemplo, para Portachuelo en el Parque Nacional Henri Pittier se han registrado 42 especies migratorias de Norteamérica (Lentino *et al.* 2005a) y para la Mucuy en



Figura 6.5. Reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*), especie migratoria que utiliza como área de alimentación los cafetales de sombra.

- el estado Mérida 35 especies (Rengifo *et al.* 2005), requiriendo realizar un mayor número de inventarios.
- Como ha sido reseñado en estudios previos en Centroamérica (Greenberg *et al.* 1997a, b), el bosque de café es una unidad usada ampliamente por las aves paserinas migratorias neotropicales, aunque en Venezuela los datos sugieren que un menor número de especies utilizan estos hábitats (Jones *et al.* 2002, este estudio). Igualmente, al existir un sotobosque parcialmente abierto, con entrada de luz solar que acelera los procesos de descomposición e incrementa la actividad de artrópodos, se convierte en un hábitat frecuentado por aves paserinas del borde de los bosques colindantes.
 - Si bien es preferible que los inventarios ornitológicos sean realizados por personal calificado y experimentado, las observaciones realizadas por los observadores de aves pueden ayudar en gran medida a cumplir este objetivo y facilitar el trabajo de los científicos. Por ello se recomienda apoyar la continuación del Primer Curso de formación de guías de naturaleza y observadores de aves llevado a cabo en 2008 por Conservación Internacional y sus aliados (Audubon, COP, ULA, FUNDATADI, Cooperativas Aromas de Calderas y Boca e' Monte), para contribuir al monitoreo de este grupo de vertebrados de importancia global y generar una fuente de ingresos adicional para las poblaciones locales comprometidas con la preservación de sus bosques.
 - Estas iniciativas que ya están en marcha y que merecen continuidad, además de facilitar el trabajo científico, aportan información continua sobre el estado de algunas especies y sus poblaciones.
 - La región de Calderas es un área importante para el turismo de observación de aves. Este turismo de naturaleza que debe seguir apoyándose pues ya existe y está orientado a grupos sociales dispuestos a enlazar una experiencia de naturaleza con una experiencia cultural y social.
 - La presencia en la zona de especies en peligro como *Pauxi pauxi* y *Rupicola peruviana*, entre otras, es una oportunidad para evaluar su estatus y poder indicar las posibilidades de conservación y manejo del área. Así mismo se requiere un mayor esfuerzo de observación durante la temporada de migración para poder evaluar correctamente la importancia de los cafetales. La calidad del hábitat para las aves puede mejorarse sembrando de nuevo especies nativas de árboles como *Erythrina* sp. e *Inga* sp., entre otras, para el dosel (sombra) y reintroduciendo arbustales dispersos en el estrato del café.
 - Es muy importante preservar la vegetación natural de las cañadas y quebradas en los cafetales de bosque, pues sirven de corredores para las aves.
 - El potencial como herramienta de conservación de los cafetales aumenta en la medida que se desarrollen distintas metodologías de manejo en las fincas. Mientras mayor sea la variedad de especies en estos bosques de café, mayor será diversidad de aves en la zona y mejor la calidad del ambiente. En la medida que los cafetales cumplan con los criterios de calidad de conservación (por ejemplo, sellos de Rainforest Alliance y Bird friendly, entre otros). Estos pueden ser certificados por distintos organismos internacionales, lo cual redundará en un aumento de su valor de comercialización, mayor bienestar de las comunidades locales y mayor protección del patrimonio natural del hombre.

BIBLIOGRAFIA

- CITES. 2006. Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) [en línea]. Disponible en www.cites.org
- Gómez, C. J. L. 1994. Las aves de presa de los llanos. Editorial Arte, S. A. Cuadernos Lagoven.
- Greenberg, R., P. Bichier. y J. Sterling. 1997a. Bird populations in rustic and planted shade sun coffee plantations of eastern Chiapas, México. *Biotropica* 39 (4): 501-514.
- Greenberg, R., P. Bichier, A. Cruz-Angón, y R. Reitsma. 1997b. Bird populations in shade and sun coffee plantations in Central Guatemala. *Conservation Biology* 11(2): 448-459.
- Hilty S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press Princeton New Jersey USA.
- IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. Consultado el 30 October 2008.
- Jones, J., P. Ramoni P., E. H. Carruthers y R.J. Robertson. 2000. Sociality and foraging behaviour of the Cerulean warbler in Venezuelan shade-coffee plantations. *The Condor* 102: 958-962.
- Jones, J. P., Ramoni-Perazzi, E. H. Carruthers y R. J. Robertson. 2002. Species composition of bird communities in shade coffee plantations in the Venezuelan Andes. *Ornitología Neotropical* 13: 397-412.
- Karr, J. R. 1979. On the use of mist nets in the study of bird communities. *Inland Bird Banding* 51 (1): 1-10.
- Lentino M., D. Esclasans y F. Medina. 2005a. Áreas importantes para la conservación de las aves en Venezuela. *En: Bird Life International y Conservation International* (eds.). Áreas Importantes para la Conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador:

- BirdLife International (Serie de conservación de Birdlife No. 14). Caracas. Pp. 621-730.
- Lentino, M., J. L. Pérez Eman e I. Carreño. 2005b. Aves registradas en el Ramal de Calderas, estado Barinas. Proyecto RAP Ornitológico (marzo 2005). Conservación Internacional Venezuela. Mimeografiado. Caracas.
- PDVSA. 1993. Imagen Atlas de Venezuela: una visión espacial. Petróleos de Venezuela S.A. Caracas.
- Phelps, W. H., y W. H. Phelps Jr 1950. Lista de las aves de Venezuela con su distribución. Parte 2, Passeriformes. *Boletín Sociedad Venezolana Ciencias Naturales* 12 (75): 1-427.
- Phelps, W. H., y W. H. Phelps Jr. 1958. Lista de las aves de Venezuela con su distribución, Tomo 2, Parte 1, No-Passeriformes. *Boletín Sociedad Venezolana Ciencias Naturales* 19 (90): 1-317.
- Phelps, W. H., y W. H. Phelps Jr. 1963. Lista de las aves de Venezuela con su distribución. Tomo 1, Parte 2 Passeriformes, (2 ed.). *Boletín Sociedad Venezolana Ciencias Naturales* 24(104-105): 1-479.
- Phelps, W. H., Jr. y R. Meyer de Schauensee. 1994. Una guía de las Aves de Venezuela. 2º ed. Editorial ExLibris, Caracas.
- Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz, y K. J. Zimmer. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. 2006. Birds of Northern South America an identification guide. Volumen 1: Species Accounts. U K, A and C Black Publishers Ltd.
- Rengifo, C., A. Nava y M. Zambrano. 2005. Lista de Aves de la Mucuy y Mucubaji. P. N. Sierra. Nevada. Mérida. Venezuela. Serie Aves de Mérida Vol. 1. Editorial Venezolana. Mérida.
- Scháfer, E y W. H. Phelps. 1954. Las aves del Parque Nacional "Henri Pittier" (Rancho Grande) y sus funciones ecológicas. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 16 (83): 3-167.
- Sharpe, C. y F. Rojas-Suárez. 2008. Aves. Pp. 117-158. En. Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela S. A., Caracas, Venezuela.
- Schwartz, P. 1980. Some considerations on migratory birds. *En: Keast. A y E. S. Morton* (eds.), *Migrant birds in the Neotropics: Ecology, behavior, distribution and conservation*. Smithsonian Inst. Press, Washington D.C. Pp. 31-34.
- Verea, C. y A. Franne. 2007. Avifauna asociada a un cultivo de Banano del norte de Venezuela y su importancia para la conservación de las aves. *Memorias VIII Congreso de Ornitología Neotropical*. Maturín Venezuela. Pp. 143.
- Verea, C. y A. Solórzano. 2005. Avifauna asociada al sotobosque de una plantación de Cacao del norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 16:1-14.

- Vila, M. A. 1963. Aspectos geográficos del Edo. Barinas. Corporación Venezolana de Fomento. Caracas.
- Yépez, T. G. 1981. Nota sobre la alimentación del garrapatero (*Crotophaga ani* Linne) y su relación con ciertos cultivos (Aves, Cuculidae). *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 115(41): 129-141.

Capítulo 7

Mamíferos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela

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

RESUMEN

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

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

INTRODUCCIÓN

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

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

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

MATERIAL Y MÉTODOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RESULTADOS

Composición y riqueza de especies

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aspectos biogeográficos

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

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

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

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

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

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

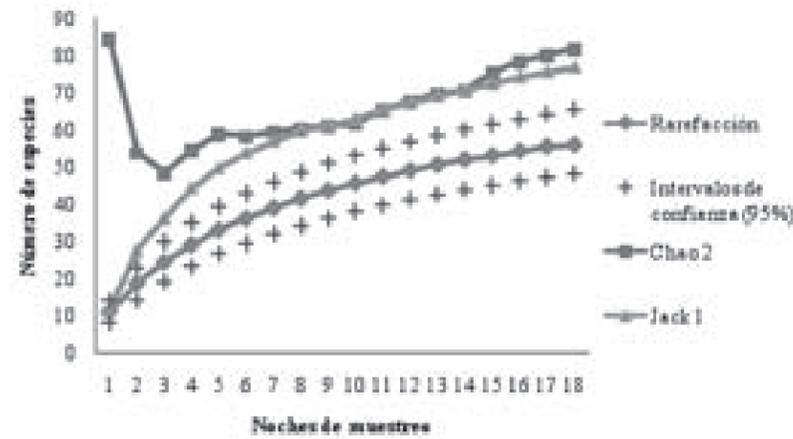


Figura 7.1. Curvas de rarefacción, número acumulado de especies de mamíferos y estimadores. Los datos incluyen todas las especies registradas en las tres áreas focales del estudio.

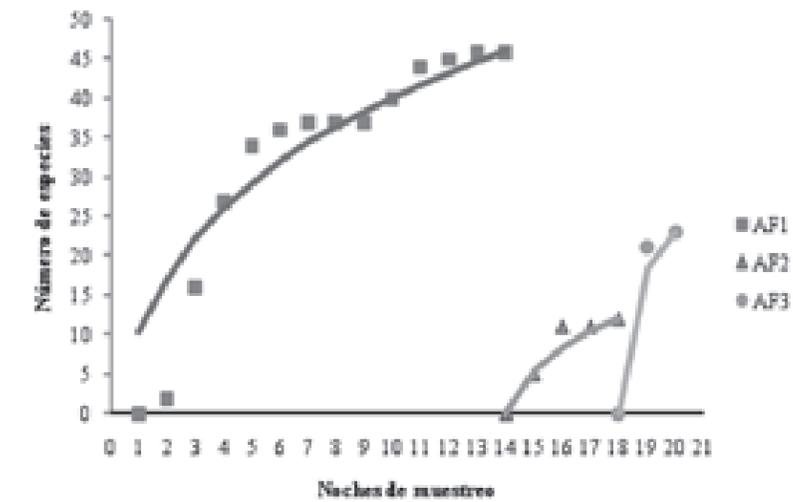


Figura 7.2. Curvas de rarefacción (línea continua) y número acumulado de especies de mamíferos (marcadores puntuales). Los datos incluyen las especies registradas en cada una de las áreas focales (AF).

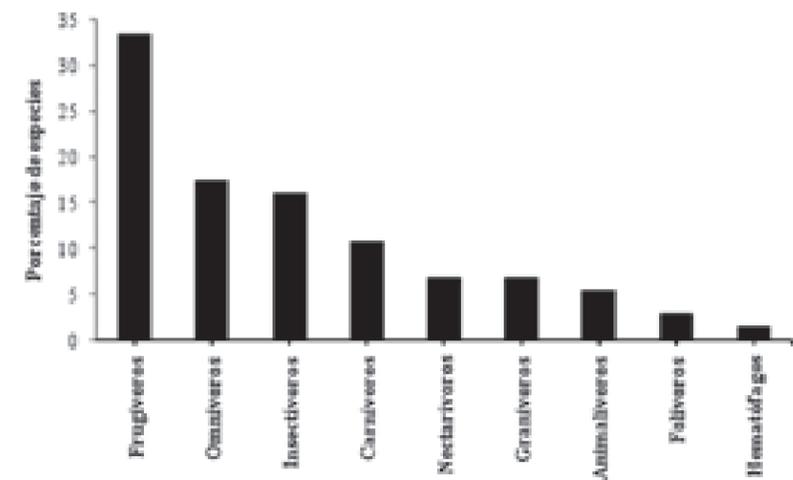


Figura 7.3. Porcentaje de las especies de mamíferos registradas en el Ramal de Calderas, de acuerdo al gremio trófico predominante.

Aspectos ecológicos

Uso del hábitat

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

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

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

Estructura trófica

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

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

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

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

CONSERVACIÓN

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

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

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

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

DISCUSIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

- Ataroff, M. y L. Sarmiento 2003. Diversidad en Los Andes de Venezuela. I Mapa de Unidades Ecológicas del Estado Mérida. CD-ROM, Ediciones Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Castaño, J. H. 2009. Murciélagos frugívoros y plantas quiropterocoras: descubriendo la estructura de sus interacciones mutualistas en una selva semicaducifolia. Trabajo de Grado de Maestría. Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida.
- Colwell, R.K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared from samples. University of Connecticut, USA.
- Colwell, R.K., y J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B - Biological Sciences 345:101-118.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2008. Appendices I, II and III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. [en línea]. Disponible en <www.cites.org>
- Fenton, M. B., L. A. Charya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriman, M. K. Obrist, D. M. Syme y B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. Biotropica 24 (3): 440-446.

- Gardner, A.L. 2007. Mammals of South America. Vol 1. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Handley, C. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series 20 (5):1-91.
- Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas.
- Ochoa, J. y M. Aguilera. 2003. Mamíferos. En: Aguilera, M., A. Azocar y E. González-Jiménez (eds.). Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar - Ministerio de Ciencias y Tecnología - FONACIT, Caracas. Pp. 650-672.
- Ojasti, J. y P. Lacabana. 2008. En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 65-116.
- PDVSA. 1993. Imagen Atlas de Venezuela: una visión espacial. Petróleos de Venezuela S.A. Caracas.
- Simmons, N. B. y R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History 237:1-219.
- Soriano, P., A. Díaz de Pascual, J. Ochoa y M. Aguilera. 1999. Biogeographic analysis of the mammal communities in the Venezuelan Andes. Interciencia 24 (1): 17-25.
- Soriano, P. J. y J. Ochoa. 2001. Consequences of timber exploitation for bat communities in tropical America. En: R. Fimbel, A. Grajal & J. Robinson (eds.). The cutting edge: conserving wildlife in logged tropical forests. Columbia University Press, New York. Pp. 153-166.
- Venezuela, República de. 1996a. "Especies en Peligro de Extinción". Decreto N° 1486 de fecha 11 de septiembre de 1996. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 296.504 de fecha 10 de octubre de 1996.
- Weksler, M., A. Percequillo y R. Voss. 2006. Ten New Genera of oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). American Museum Novitates 3537: 1-29.
- Wilson, D. y D. Reeder. 2005. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

Capítulo 8

Calderas y su gente, una aproximación sociocultural y ecosistémica

Ana Liz Flores y Laura Contreras

RESUMEN

Convivir con la comunidad de Calderas durante el desarrollo del RAP Calderas 2008, permitió una aproximación a lo que constituyen los principales valores y características de un grupo humano único y distintivo. Ello facilitó una riqueza en el análisis y un conocimiento más a fondo sobre su realidad, caracterizada por la presencia de valores heredados históricamente en su gente, vinculados con la generosidad, el trabajo y la honestidad, todo ello enmarcado en una buena calidad de vida y en resultados concretos en torno a su capacidad productiva, directamente ligada a la naturaleza, el bosque de café y las montañas. Este análisis está apoyado en una revisión con énfasis en documentos históricos, testimonios, artículos de prensa y una investigación de campo desarrollada a partir de seis entrevistas semi-estructuradas con miembros de la comunidad. También se trabajó con un grupo focal de miembros de la Cooperativa *Aromas de Calderas*. En esta primera aproximación se presenta además una recopilación de información demográfica y socio-económica de los estados que conforman el eje denominado Ramal de Calderas, en el que se inscribe la parroquia Calderas del municipio Bolívar. También contiene información general sobre las actividades económicas de la zona, así como el uso de la tierra por las comunidades que hacen vida en este Ramal.

LA GENTE DE CALDERAS: GENEROSIDAD, TRABAJO Y HONESTIDAD

Si un investigador se traslada a una imagen concreta del desarrollo humano y social, inmediatamente debe preguntarse: ¿Es que acaso los enfoques del desarrollo son posibles sin introducir la variable de los valores? En el caso de Calderas, cuando se establecen los primeros contactos, saltan a la vista formas de comportamiento, maneras de sentarse, miradas, gestos e interrelaciones, que traducen de manera inmediata, un conjunto de valores que determinan las formas de asociación en dichas comunidades.

Entre este conjunto de valores que distinguen a la gente de Calderas resaltan la generosidad, entendida como la condición que les permite "... actuar a favor de otras personas desinteresadamente, y con alegría, teniendo en cuenta la utilidad y la necesidad de la aportación para esas personas, aunque eso les cueste un esfuerzo personal" (Isaac 2000). En ese sentido, es entonces el caldereño, en sus propias palabras, "... alguien dispuesto a compartir lo que tiene desinteresadamente, gente trabajadora, honesta y responsable" (testimonio de un habitante de Calderas, julio 2008), tanto con las personas que conforman su espacio de convivencia, como con su entorno, que en este caso muestra la belleza de la montaña andina con sus recursos, los bosques de café y la biodiversidad en su máximo esplendor. Una de las facetas básicas de la generosidad es la apreciación del valor de lo que poseemos, y para esta gente "Calderas lo tiene todo".

La familia es la entidad fundamental, en cuyo seno son aprendidos y vividos los valores, creencias y tradiciones. La generosidad está basada en la certeza de que la aportación personal es más importante que lo que se da, es decir, el estar presente, colaborar, el concepto de "darse" es más importante que el dar.

Con la generosidad está enlazada la laboriosidad, traducida en el quehacer cotidiano en todas las actividades que con afán la familia acomete, tratando de superar los obstáculos que puedan surgir. En la familia además son repartidas las actividades y cada miembro tiene obligaciones para el sustento del resto, en el conuco, en la limpieza del hogar y el cuidado de los animales. Las tareas personales quedan supeditadas a aquellas que la familia requiere para sostenerse. A su vez, el trabajo de cada familia sustenta al de la comunidad, porque ellas están organizadas para emprender las actividades que además convengan al bien comunal. Tanto en la generosidad como la laboriosidad está manifiesta la honestidad, siendo éste último el valor imprescindible para la coherencia entre la creencia y la vivencia diaria de esos valores, de manera personal y de cara a los demás miembros de la comunidad en la equidad y la justicia, asumiendo cada persona responsablemente las consecuencias de sus actos.

Este retrato de los valores del caldereño hace evidente la presencia de un capital social basado en las normas, tradiciones, costumbres y redes que ellos han tejido para su desarrollo y que además le permiten tomar decisiones en conjunto y alcanzar los objetivos que se propongan. Como ejemplo emblemático de ese capital social destacan los miembros, principalmente mujeres, de "Aromas de Calderas", cooperativa creada en el año 2005 bajo el auspicio y la estrategia de Conservación Internacional-Venezuela en alianza con la Fundación para la Agricultura Tropical Alternativa y el Desarrollo Integral (Fundatadi), cuyo objetivo ha sido rescatar el conocimiento tradicional, conservar y aprovechar los recursos naturales a favor de la conservación de los bosques de café del Estado Barinas. Estas caldereñas son líderes de su proceso, emprendedoras, luchadoras y base fundamental de su familia, todo ello en una presencia marcada por la sencillez y la vivencia de sus valores. En tres años desde su fundación, la Cooperativa Aromas de Calderas ha logrado hacer evidente la estrecha relación entre el capital social y el desarrollo a nivel local, en procura de una palpable mejor calidad de vida, conservando a su vez el bosque que les provee recursos. En sus propias palabras el bosque para ellos significa vida, riquezas, fortaleza, tranquilidad, inspiración y consideran que ellos son parte de él. En su máxima expresión señalan "nosotros somos y vivimos dentro del bosque".

En el crecimiento y la expansión de Calderas, manifiesta con intensidad en los últimos diez años, algunos de estos valores pueden desdibujarse entre la población que convive en ese espacio. Quizás en una primera aproximación no son tan evidentes, pero están allí, rescatables para quien quiere emprender un desarrollo armónico para ese espacio único de los Andes de Venezuela y sus bosques.

CALDERAS HISTORICA

Las comunidades ubicadas en el Ramal de Calderas remontan sus orígenes antes de la llegada de Cristóbal Colón y, según algunos hallazgos y tradiciones orales de la gente, estuvo poblado por varios grupos indígenas entre los que se desta-

can los Moromoys, Curays y los Chiquimbuys. Todos estos grupos habitaron la meseta donde se encuentra Barinitas hacia el norte, donde aún quedan indicios de la existencia de estas culturas. En el caso de Calderas, tal como lo señala Rangel (2006) en su artículo: Breve historia del origen de Calderas: "es un pueblo que nació libre: ausente de decretos, ordenanzas y estandartes reales. No tuvo conquistador, fundador ni plaza real. Su génesis fue fruto de la decisión de un puñado de hombres que escogieron como suyas y para sus familias, las tierras orladas de aguas azules, verdes serranías y clima agradable, al pie de la Cordillera Andina". Fue fundada en el año de 1873, su verdadero crecimiento como pueblo se estima después de la Guerra Federal. Su nombre es producto de la conformación topográfica de los cerros que la rodean y la depresión del río Azul. Sus primeros habitantes fueron lugareños de Trujillo, especialmente de Niquitao, Las Mesitas, Las Negritas, Boconó y algunos poblados de Mérida.

Calderas fue un pueblo aislado hasta 1953, fecha en que llegó el primer vehículo de motor. Hoy en día posee carreteras asfaltadas que la comunican con Barinitas, Barinas y Mérida. Es un pueblo pintoresco, con herencia andina, marcada en su arquitectura y en sus empinadas calles empedradas. Según las entrevistas realizadas, en los últimos veinte años Calderas ha estado marcada por una gran transculturización, por lo que "ha perdido su originalidad".

Especial atención merece la pérdida progresiva en cantidad y calidad de los recursos hídricos producto de la intensa deforestación en las vertientes altas y medias, relacionada principalmente con la actividad ganadera que se introdujo aproximadamente hace diez años. Sin embargo, al mismo tiempo Calderas es ejemplo por el desarrollo de una serie de actividades que dan cuenta de su riqueza cultural, social y sus niveles de productividad asociados al entorno natural y los bosques de café. Esa relación es traducida en el desarrollo de actividades productivas vinculadas al manejo sostenible de recursos naturales, el café de bosque y el ecoturismo.

CALDERAS EN CIFRAS

A objeto de esta evaluación, se pretende ordenar la información estadística sobre los indicadores socioeconómicos disponibles de la parroquia Calderas del municipio Bolívar. Este municipio se encuentra en el noroeste del Estado Barinas con una superficie de 1.047 km² y una población de 39.779 habitantes (INE: Censo 2001). Incluye tres parroquias: Barinitas, Altamira de Cáceres y Calderas. Este Municipio se encuentra ubicado en el piedemonte andino a 15 kilómetros de la capital de la ciudad de Barinas vía Mérida.

Ramal de Calderas: contexto e información demográfica

El Ramal de Calderas, en sus 547 Km² involucra territorio de tres estados: Mérida (11%), Barinas (47%) y Trujillo (42%); de cuatro municipios: Cardenal Quintero, Boconó, Bolívar y Cruz Paredes y de siete parroquias. En las tablas 8.1 y 8.2 se muestran los principales indicadores por estado y por municipios, respectivamente.

Las principales parroquias involucradas son:

Tabla 8.1. Indicadores por estado: Ramal de Calderas. Fuente: INE (2008). IDH: índice de desarrollo humano.

ESTADOS	MÉRIDA	TRUJILLO	BARINAS
CAPITAL	Mérida	Trujillo	Barinas
POBLACIÓN (habitantes)	715,268	608,563	624,508
IDH	0.693	0.636	0.624
DENSIDAD	63.3	82.24	17.74
SUPERFICIE	11.300 Km ²	7.400 Km ²	35.204 Km ²

- Municipio Cardenal Quintero: Parroquia Las Piedras, capital las Piedras.
- Municipio Boconó: Parroquia General Rivas, capital Las Mesitas; Parroquia. Monseñor Jáuregui, capital Niquitao; Parroquia San José, capital Tostos.
- Municipio Bolívar: Parroquia Altamira, capital Altamira de Cáceres y Parroquia Calderas, capital Calderas.
- Municipio Cruz Paredes: Parroquia Barrancas, capital Barrancas.

Las principales poblaciones importantes asociadas al Ramal son: Tostós, Loma Arriba, Niquitao, Las Mesitas, Calderas, Altamira de Cáceres, La Soledad, Las Piedras, Las Mesas, Las Dos Quebradas, La Vitisús, El Raizón, La Cuchilla, Ismambites, entre otros.

En las tablas 8.3, 8.4 y 8.5 se resumen varios indicadores demográficos de interés para el año 2001 según INE (consulta realizada en noviembre de 2008). De la información estadística precedente resaltan los siguientes aspectos del Municipio Bolívar donde se ubica Calderas.

El IDH se encuentra en la media general del Estado Barinas, pero es considerado uno de los más bajos a nivel nacional. Sin embargo, el Índice de Calidad Ambiental está por encima de la media (177), superior a la tendencia nacional. El calderero otorga un lugar privilegiado a su entorno como espacio de convivencia, pero también como el lugar donde reside su fuerza de trabajo y su sustento.

Se acercan a una tasa activa de ocupación del 40% y de ésta, el 20% está conformada por mujeres, comenzando a reconocerse su papel activo, especialmente en las actividades vinculadas al cultivo de café de bosque, hierbas medicinales y cestería. Preocupa de la cifra anterior, el hecho de que los jóvenes tienen una limitada oferta de educación superior, concentrándose ésta en temas de servicios, docencia y derecho, más que en áreas vinculadas a sus propios recursos naturales. Esta es una prioridad que debe atenderse en Calderas.

Las actividades agrícolas y el sector de servicios ocupan el grueso de las actividades productivas del municipio Bolívar y esta relación se traslada igualmente a la parroquia Calderas. Nuevamente preocupa que las actividades agrícolas tradicionales estén siendo desplazadas por las actividades ganaderas por el efecto que tienen en la deforestación del bosque andino, así como en daños permanentes a las fuentes naturales de agua. Éste es otro de los problemas de la última década (8 años), pero con un rápido impacto en todo el sistema del piedemonte andino.

Otro aspecto a destacar es que sólo el 34% de la población del municipio Bolívar tiene la condición de activos en términos laborales.

Tabla 8.2. Indicadores por municipio: Ramal de Calderas. Fuente INE (2008). IDH: índice de desarrollo humano- ICA: índice de Creatinina y Altura - EE: eje económico

MUNICIPIO	CALDENAL QUINTERO	BOCONÓ	BOLÍVAR	CRUZ PAREDES
CAPITAL	Santo Domingo	Boconó	Barinitas	Barrancas
POBLACIÓN (habitantes)	7,833	79,710	39,779	20,574
DENSIDAD	22.38	193.94	36.08	24.39
SUPERFICIE	350 Km ²	411 Km ²	1102,5 Km ²	843,5 Km ²
IDH	0,4935 (clase 4)	0,5147 (clase 4)	0,5605 (clase 3)	0,5155 (clase 4)
ICA	126 / 300	181 / 300	177 / 300	156 / 300
EE	Agrícola /	Agrícola /	Agrícola / Manufacturera	Agrícola / Manufacturera
	Exclusivamente agrícola	Exclusivamente agrícola		

Tabla 8.3. Indicadores demográficos año 2001. Fuente: INE,(2008).

Estado	Esperanza de vida	Tasa bruta de natalidad	Tasa bruta de mortalidad	Tasa Mortalidad Infantil
Barinas	68,71 años	32.03	6.07	29.12
Mérida	71,12 años	24.95	4.61	22.26
Trujillo	69,73 años	27.26	5.35	25.7

Tabla 8.4. Tasa de mortalidad infantil año 2001. Fuente: INE (2008).

Municipios	Tasa Mortalidad Infantil
Boconó	30.39
Bolívar	15.96
Cardenal Quintero	15
Cruz Paredes	24.3

ASPECTOS ECONÓMICOS

Desde el momento en que el poblador indígena se radicó en estas tierras del piedemonte andino, observó las ventajas del medio geográfico para el desarrollo de ciertos cultivos. Son de gran importancia el café y el cacao. El café constituye el centro primordial y el mayor generador de recursos económicos para la población. El cultivo de café ha sido desarrollado a gran escala por las mismas ventajas naturales que presentan estos suelos con pendientes (laderas).

La agricultura tradicional basada en el conuco, es y ha sido, el medio de subsistencia que ha perdurado sobre todo en las cabeceras, donde prevalecen grandes solares. Aquí hay cultivos tradicionales de caraotas, maíz, yuca, ñame, cambur, hortalizas, patilla, cebollín, ají y plátano, entre otros. También se

Tabla 8.5. Población activa e inactiva año 2001 (INE 2008).

Municipios	Población masculina activa	Población femenina activa	Total hombres	Total mujeres	Población activa hombres	Población activa mujeres	Población activa total
					(%)	(%)	(%)
Boconó	20,772	7,182	39,722	39,988	52.29%	17.96%	35.07%
Bolívar	9,582	4,028	20,155	19,624	47.54%	20.53%	34.21%
Cardenal Quintero	2,192	706	4,001	3,832	54.79%	18.42%	37.00%
Cruz Paredes	4,584	1,283	10,701	9,873	42.84%	13.00%	28.52%

dan una serie de cultivos anuales e interanuales como caña de azúcar -para fabricar panela-, musáceas, caraota, cacao y quinchoncho. El uso actual de la tierra se puede resumir en cuatro tipos (Conservación Internacional 2006):

Agricultura de subsistencia

Es la actividad que cubre mayor superficie en las zonas bajas del Ramal, principalmente en la vertiente norte. Esta actividad genera el alimento necesario para la subsistencia del agricultor. Se observa hacia la vertiente norte un aumento creciente de zonas para cultivos agrícolas comerciales.

Pastizales extensivos

Son pastizales establecidos a partir de la eliminación de la vegetación natural, generalmente del bosque. Estos pastizales no reciben atención y el control de la maleza se hace por medio del fuego, Incluye áreas de sabana donde las gramíneas nativas han sido desplazadas por las introducidas.

Plantaciones

Incluye cultivos permanentes con o sin riego, predominando las sin riego. El principal rubro es el café bajo y/o sin sombra. La producción de plantaciones es de baja densidad y poca renovación del cultivo.

Horticultura de piso alto

Esta actividad se extiende desde los 1.000 m s.n.m. hasta el páramo. Incluye ambientes secos y húmedos pero amerita el riego pues tiene una época del año con un importante déficit hídrico. Los principales rubros son la papa, zanahoria, repollo, remolacha, lechuga y ajo. También existen pastizales para la producción pecuaria.

Sin uso definido

Áreas de vegetación natural.

Es importante resaltar que siendo la agricultura una de las actividades fundamentales en la vida de los habitantes de estas montañas, su relación con la tierra marca o condiciona la cotidianidad y el modo de vida en comunidades como Calderas. En ese sentido, el comportamiento de los hombres, su relación con las mujeres y sus hijos, los vínculos entre familiares y

antiguos pobladores está sin dudas, estrechamente relacionado con la naturaleza, la tierra, sus cultivos, el calendario de esos cultivos y las faenas de trabajo en el campo. Es por ello que el análisis de los indicadores estadísticos no es suficiente si no va acompañado de su correlato en términos de la cotidianidad de las comunidades que se intentan describir, sus significados, simbologías, modos de vida, en síntesis, su cultura.

COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

A partir de las entrevistas estructuradas con el grupo focal y los miembros de la Cooperativa Aromas de Calderas, se pueden concluir los siguientes aspectos de la caracterización social de esta comunidad.

La familia es el núcleo fundamental de desarrollo. En su seno son tomadas las decisiones que le competen a sí misma y a la comunidad, son transmitidos y vividos los valores y cultura que han pasado de generación en generación. Los valores evidenciados durante esta evaluación permiten concluir que Calderas tiene grandes posibilidades de tener un desarrollo que armonice la conservación de ese espacio con la calidad de vida de su gente.

La historia de Calderas reivindica la capacidad de este grupo humano para tomar decisiones; destacando de ese proceso su capacidad de hallar y emprender nuevos caminos para su bienestar, basándose en el trabajo y en una convivencia generosa y honesta.

Las mujeres de Calderas han pasado a ocupar un papel activo en la capacidad productiva de estas tierras. Los hombres se dedican a la ganadería y al desarrollo de algunos cultivos, pero las mujeres ahora cultivan, se encargan del cuidado de la familia, estudian y se preparan, desarrollan sus pequeñas empresas, administran los recursos y heredan el cuidado y amor por la naturaleza. Toda esta caracterización de la mujer de Calderas hace que el hombre la considere una mujer sencilla, hermosa, respetuosa, trabajadora, responsable, coincidiendo con los valores identificados por los presentes autores.

El hombre de Calderas es observador, respetuoso y trabajador. Considera que la formación profesional aleja a los hijos de las labores de la tierra. Vive bajo la temporalidad de la cosecha y son poco organizados con las finanzas, es decir, viven en el corto plazo.

En Calderas los jóvenes que no trabajan la tierra tienen pocas oportunidades de empleo, por ello se van del pueblo en busca de otras oportunidades para sus proyectos de vida.

Las características geográficas de Calderas la convierten en un lugar privilegiado por su paisaje y sus recursos naturales. Esto hace posible una experiencia real de desarrollo local sostenible siempre que se avance en políticas concretas y eficientes de apoyo a este tipo de manejo que reviertan o detengan la expansión de la ganadería.

Cooperativas como Aromas de Calderas tienen una experiencia significativa en el desarrollo de una pequeña empresa socio productiva, inspirada en el manejo sostenible de los

recursos naturales. Sistematizar dicha experiencia como modelo de replicación es una tarea pendiente.

La conservación de la biodiversidad es una necesidad inminente en esta región en la cual permanecen los últimos parches de bosque virgen sin protección de cordillera andina. Si el capital social de Calderas sirve de ejemplo a las comunidades vecinas y a las instituciones que conviven allí, será posible llevar adelante los proyectos de conservación que permitan mantener esos bosques, produciendo bienestar tanto para la generación que hoy vive allí como para las futuras.

BIBLIOGRAFÍA

- Conservación Internacional Venezuela (CI). 2006. Oportunidades y amenazas para la creación de un área protegida en el ramal de Calderas, Estado. Barinas. Informe preparado por el Programa de Andes Tropicales (PAT). Mérida.
- Isaac, D. 2000. La educación de las virtudes humanas y su evaluación. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, España.
- Rangel, J. B. 2006. Breve historia del origen de Calderas. Programa de Andes Tropicales. Mérida.

Capítulo 9

Uso y tenencia de la tierra y características del sistema de producción de café en la parroquia Calderas, Andes de Venezuela

Santos Miguel Niño, Luis A. Linares y Anabel Rial

RESUMEN

En Calderas, como en el resto del país, la tenencia de la tierra es objeto de un régimen jurídico que se basa en la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. En este capítulo se presenta un análisis preliminar de predios y sistemas de producción predominantes en esta parroquia, llevado a cabo mediante la revisión de datos del Instituto Nacional de Tierras (INTI) y la alcaldía del municipio Bolívar del Estado Barinas, además de verificaciones de campo. La parroquia Calderas ha sido dividida en dos lotes de tierra, administrados por dos entes: el Instituto Nacional de Tierras y la alcaldía del respectivo municipio. El promedio de superficie de las parcelas del INTI es dos veces mayor que las municipales, pero la mayor ocupación se observa en estas últimas, que aunque de menor extensión, poseen una serie de servicios que facilitan su habitabilidad. La mayor parte de las familias vive en las unidades de producción, especialmente cuando se hallan cerca de vías de comunicación. El tiempo promedio de ocupación es de 10 años. El cultivo de café bajo sombra es tradicional y predominante en Calderas, con extensiones promedio de 2 ha. La mayoría de estos cultivos tiene una antigüedad superior a una década. A diferencia de otros cultivos, el café de sombra conserva el paisaje boscoso y conforma corredores de conservación de la biodiversidad gracias a la presencia de decenas de especies de árboles que proveen sombra y vida a estos agrosistemas. Otros usos como la ganadería extensiva están a cargo de inmigrantes de estados vecinos sin tradición de conservación de los bosques, o resultan de la falta de atención e incentivo a los caficultores locales. Existe una amenaza evidente sobre los ecosistemas boscosos que debe atenderse por sus inminentes efectos negativos sobre la economía local y el equilibrio hombre-naturaleza.

INTRODUCCIÓN

Las tierras públicas de Venezuela son sujeto de diversos regímenes de clasificación y tenencia, originadas en el proceso de adquisición y adjudicación en los términos de la reforma agraria. Por otra parte, la entrega o no de títulos no negociables a los adjudicatarios ha generado un mercado informal de la tierra pública que ocupa hoy día 14,5 millones de hectáreas, de las cuales el 77% están afectadas por el proceso de reforma agraria. De estas últimas, sólo una cuarta parte cuenta con título de propiedad definitivo. El restante de predios públicos que no está afectado por el proceso de reforma agraria se califica como vacante o de propiedad de municipios (tierras ejidales), las cuales se encuentran ocupadas bajo el régimen de arrendamiento, con contratos que varían entre 5 y 20 años. La imposibilidad de ser precisos en el registro de la localización geográfica de estas tierras, impide una administración adecuada.

Actualmente el marco jurídico e institucional del sector de la tierra está pasando por importantes transformaciones. En los últimos años se aprobaron dos proyectos de ley que modificaron el marco jurídico e institucional. La Ley de Desarrollo Rural y la Ley de Tenencia de la Tierra, esta última supuso la liquidación del Instituto Agrario Nacional y la formación del Instituto Nacional de Tierras y Desarrollo Rural cuya función es liderar la formulación e implementación del programa de reforma agraria.

En su plan de regularización de predios públicos pertenecientes al IAN y a través de La Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, el Gobierno estableció nuevos lineamientos para el catastro nacional y creó el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, al que asignó, entre otras, la responsabilidad del catastro y la cartografía nacionales. Igualmente se prevén cambios en el Sistema de Registro Público y Notarías.

Los predios privados (aproximadamente 17 millones de hectáreas, distribuidas en 260.000 predios) cuentan con derecho amplio para vender, gravar, donar, arrendar y usufructuar. Sin embargo, la seguridad de tenencia no está garantizada, pues la inscripción de los títulos en los registros subalternos de los diversos municipios del país es defectuosa. Este problema se asocia a la falta de una descripción clara de la ubicación y dimensión del predio objeto de la transacción. El catastro para los predios privados es entonces precario, estimándose que sólo el 10% del total se encuentra con levantamiento catastral. Como resultado se generan incertidumbres y conflictos jurídicos que no permiten dinamizar el mercado de tierras.

Una regularización de tierras públicas requiere de procedimientos eficientes que, de manera costo-efectiva, permita a los beneficiarios de la reforma agraria gozar de todas las ventajas asociadas con un título de propiedad registrado. Actualmente, cuellos de botella administrativos en el sistema de adjudicación lo convierten en un proceso oneroso y lento para el Estado.

Como vemos, actualmente en toda Venezuela, y por ende en el Ramal de Calderas, la tenencia de la tierra es objeto de un régimen jurídico que se basa en la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (creada mediante Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.771 Extraordinario de fecha 18 de mayo de 2005) y el Decreto 3.408 de Reorganización de la Tenencia y Uso de la Tierra (Decreto Zamorano).

Tal como se ha descrito en el capítulo anterior, el uso más frecuente de la tierra en el Ramal de Calderas es la *agricultura de subsistencia*. Para este fin se ha destinado la mayor superficie de las zonas bajas del ramal y actualmente se expande hacia la vertiente norte en donde ya se han establecido cultivos agrícolas comerciales. También se hallan *pastizales extensivos*, establecidos principalmente a partir de la eliminación de bosques que luego no son debidamente atendidos y se emplea en ellos el fuego para el control de malezas. Incluye áreas de sabana cuyas gramíneas nativas han sido sustituidas por las introducidas (Infante 2002). Las *Plantaciones* son cultivos permanentes mayormente sin riego y de baja densidad, siendo el café bajo sombra el principal rubro. La *horticultura de piso alto* se extiende desde los 1.000 m s.n.m. hasta el páramo en ambientes secos y húmedos con necesidad de riego debido al déficit hídrico de la estación seca. Se trata de cultivos de papa, zanahoria, repollo, remolacha, lechuga, ajo, e incluso pastizales para la producción pecuaria (Infante 2002). Finalmente se encuentran las cada vez más escasas áreas de vegetación natural, denominadas “*sin uso definido*”.

METODOLOGIA

Se recopilaron 660 datos de campo de productores cafeteros en los distintos sectores de la parroquia Calderas, almacenándose en una base. Los campos de información fueron los siguientes: tamaño en hectáreas de la parcela, nombres y apellidos del propietario u ocupante de la unidad de producción, tipo de tenencia de la tierra, sector donde se encuentra la unidad de producción y tiempo de ocupación. Para una pequeña muestra de 53 productores se sumó a la tabla de datos, el lugar de residencia y el tipo de vivienda. La base de datos se organizó y procesó generando la siguiente información: superficie promedio de las unidades de producción, tiempo promedio de ocupación, número de personas asentadas en tierras bajo administración directa del Instituto Nacional de Tierras (INTI) ó del municipio Bolívar, ubicación de la vivienda respecto a la parcela de producción, características de las viviendas y rubros que produce.

RESULTADOS Y DISCUSION

El municipio Bolívar del Estado Barinas, tiene una superficie de 110.289,067 ha y una población de 41.881 habitantes (INE, Censo 2001). Calderas es una de sus tres parroquias y ocupa el 31,73% del municipio (34.998,846 ha). Es considerada la primera zona productora de café y aguacate del estado (Navas 2007). Según algunos de sus habitantes, el nombre de la parroquia se debe a una familia española de apellido Caldas, que llegó a la región en la década de 1690. Se presume que fue fundada en 1620 como una pequeña aldea de indígenas y que en 1870 se consolidó como un municipio del Estado Zamora con una población de apenas 236 habitantes y 55 casas. Aún en 1891 se mantenía como el municipio Calderas con 93 casas y 686 habitantes (Montilla 2007). En 1971, ya era una parroquia del distrito Bolívar y el censo de la fecha indica la existencia de 6.090 habitantes con aproximadamente 1.053 casas. En 1990 la población disminuyó en la región hasta 5.430 habitantes (Valecillos 1996) pero en menos de 120 años (hasta 2008) se incrementó a unos 6.400 habitantes, la mayoría concentrados en el lugar hoy día conocido como Calderas.

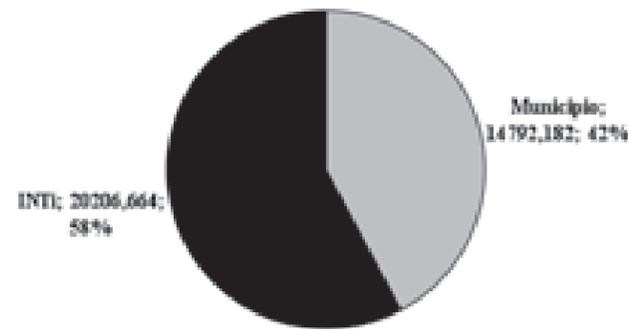


Figura 9.1. Distribución de tierras entre los dos entes administrativos en el Ramal de Calderas.

Tenencia de la tierra

Según datos obtenidos del INTI y la alcaldía del municipio Bolívar, esta parroquia Calderas se divide en dos grandes lotes de tierra administrados por el INTI y el municipio (Figuras 9.1 y 9.2). El primero, correspondiente al INTI, se denomina: “Asentamiento Campesino LA LAGUNA VILLA – COROMOTO” según consta en Decreto número 349, de fecha 13/07/1989 publicado en Gaceta Oficial número 34.268 de fecha 25/07/1989, patrimonio del Instituto Nacional de Tierras, según consta en la disposición transitoria segunda del Decreto con Rango de Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, ocupando éste dentro de la parroquia, una superficie de 20.206,664 ha. (58%). Sus sectores son: La Laguna, Agua Blanca, El Molino, Vega del Molino, Palmarito y Villa Coromoto, entre otros. Los instrumentos jurídicos que el

Estado venezolano entrega a los productores en estas tierras son: Adjudicación Permanente, Carta Agraria o Declaratoria de Permanencia.

El segundo lote con una superficie de 14.792,182 ha (42%), es administrado por el municipio a través de la oficina de catastro. En este caso, la alcaldía otorga un Contrato de Arrendamiento, el cual debe ser renovado anualmente por el productor; lo mismo sucede con la Declaratoria de permanencia otorgada por el INTI. A pesar de que existen estas dos competencias administrativas, el INTI puede otorgar documentación en ambos lotes de tierras debido a que es el organismo gubernamental encargado de administrar todas las tierras con vocación agrícola de la Nación.

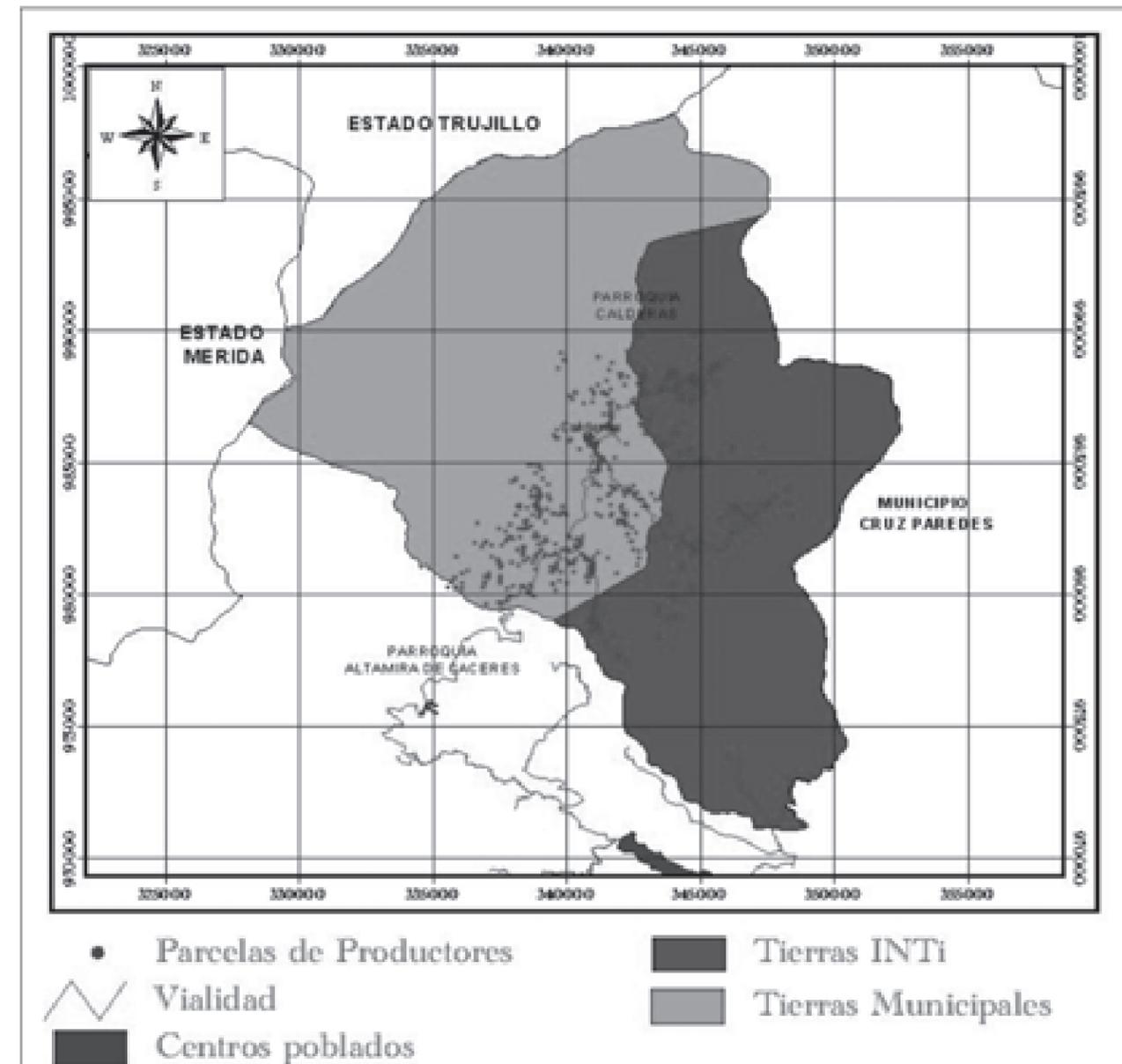


Figura 9.2. Distribución de las unidades de producción en el Ramal de Calderas.

Descripción de las unidades de producción

Ubicación y distribución

La ubicación de las parcelas está determinada por las condiciones topográficas del terreno y la existencia de servicios básicos (Figura 9.2) Los productores establecen sus parcelas preferiblemente en los ejes viales de la parroquia. La zona del noroeste, al ser menos accesible por sus condiciones topográficas, posee menos unidades de producción.

De los 660 datos analizados se determinó que los terrenos administrados por el municipio poseen mayor cantidad de ocupantes (58%), versus un 42% de ocupantes dispersos en los sectores administrados por el INTI. Es muy probable que esto se deba a la mejor calidad de vida que ofrecen los servicios básicos disponibles en los terrenos administrados por la municipalidad: vialidad asfaltada, dispensarios, escuelas y liceos.

Superficie de parcelas

El promedio de superficie de las parcelas en la parroquia de Calderas es de 2,37 ha. Al diferenciar entre ambos lotes, se observa que las parcelas en el lote administrado por el INTI son mayores en promedio (5,49 ha), en relación con aquellas ubicadas en terrenos municipales (2,81%).

Tiempo de ocupación

Como se aprecia en la figura 9.3 la estancia de las familias en los terrenos varía considerablemente, pero la tendencia mayoritaria es al uso o asentamiento por más de una década. Del conjunto analizado, el periodo de tiempo más frecuente tiene una duración de entre 6 y 30 años, mientras que es menor la proporción de familias que se establece por más de treinta, o menos de cinco años. Es de notar que la tradición de ocupación se mantiene en toda la parroquia y que los nuevos ocupantes generalmente obtienen su derecho por procesos hereditarios, o de cesión de terrenos de padres a hijos para el establecimiento de nuevos núcleos familiares.

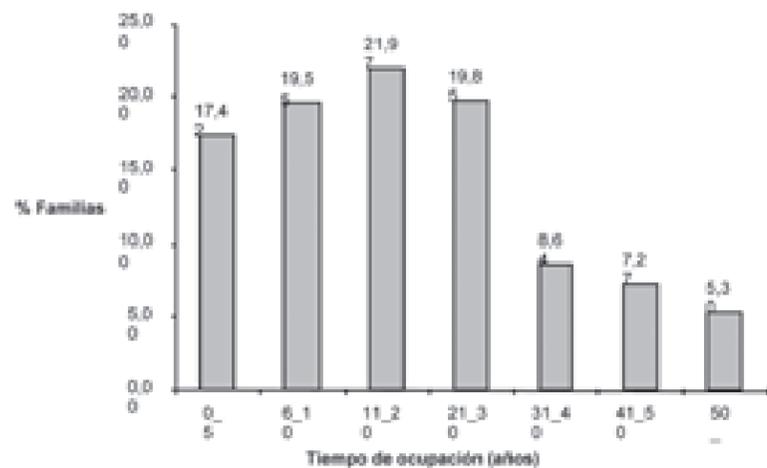


Figura 9.3. Tiempo de ocupación de las parcelas por las familias de la parroquia Calderas.

Es importante distinguir entre aquellos que ocupan permanentemente las parcelas y quienes la usan, pero no la habitan. De los 53 seleccionados en esta muestra, el 30% no reside en la parcela sino en las cercanías de los centros poblados de Calderas, Altamira o en caseríos cercanos. Se trata en este caso, de parcelas sin servicios básicos, hecho que obliga a sus ocupantes a hacer vida fuera de estos predios usualmente en lugares distantes.

Sistemas de producción predominantes

El café de sombra

Como ya se ha mencionado, el café de sombra es el cultivo predominante en Calderas. Por razones históricas sus pobladores conservan aún, y a pesar de las dificultades, un firme apego por este cultivo tradicional que ofrece cosechas de gran calidad y ventajas para la conservación de la naturaleza y consecuente bienestar humano. Sin embargo también cuentan la agricultura de subsistencia (pequeños lotes de tierra sin mucha preparación agronómica), con cultivos de aguacate, hortalizas, principalmente de caraotas, este último conocido como “tapar caraota”, y la ganadería de altura, actividad que amenaza la estabilidad de los ecosistemas y que gana mucho terreno debido a la fluctuación de los precios del café, y a la falta de carreteras en buen estado que sirvan para el transporte de la producción para su venta.

Esta es la causa de una actividad que constituye una amenaza para el beneficioso cultivo tradicional del café bajo sombra en Calderas. Es lo que inclina a algunos productores a considerar más rentable y confiable la cría de ganado que la siembra del café.

Otro escenario de uso actual de estas unidades de producción, es aquel en el que las familias de caficultores asocian a este rubro principal, lotes de 1 ó 2 ha de pastizal para criar ganado y producir leche y sus derivados, así como populares “trojas” donde siembran plantas para consumo familiar: cebollín, tomate, ají dulce, lechosa, ñame, ocumo o naranja, entre otras.

Aunque cerca del 90% de los cafetales son del tipo mono cultivo, un 10% tiene asociado plantaciones de cambur (banano), yuca, lechosa, aguacate o la propia nuez de Calderas (*Cariodendron orinocense*) (Figura 9.4).

Según Niño *et al.* (2010) los cafetales de sombra en Calderas tienen una extensión promedio de 2 ha y una antigüedad que varía entre 2 y 35 años; la mayoría existe desde hace más de una década y han estado a cargo de grupos familiares que completan el proceso de cosecha y secado cada año, en los predios de sus parcelas.

Estos cafetales caldereños (variedades Caturra y Bourbon) conservan los estratos altos del bosque, con un dosel constituido por 5 a 15 especies de árboles de sombra, nativos e introducidos (guamo, bucare, laurel blanco,



Figura 9.4. Ejemplo de cafetal bajo sombra diversificado con otros cultivos. Sector San Ramón. Fotografía: M. Niño 2008.

laurel amarillo, tambor, cedro y nuez), y que proveen no solo la calidad reconocida a este café sino un buen conjunto de cualidades para la conservación de la biodiversidad.

CONSIDERACIONES FINALES

El mantenimiento de cierta cobertura boscosa (Figura 9.5), mediante el tradicional uso de la tierra en Calderas, es un buen ejemplo de convivencia armónica entre hombre y naturaleza que merece ser reconocida y atendida en sus necesidades actuales.

Los derechos que tienen los pobladores sobre estas tierras y la justa y legal ordenación y uso del territorio, debe ser siempre motivo de atención por parte de las autoridades competentes.

Es imperioso tener en cuenta que por encima de los intereses locales o inmediatos, el Ramal de Calderas es un sitio de importancia global y en cierto modo un patrimonio cultural y natural de la humanidad, que debe ser razonablemente aprovechado y preservado para el bien común.

BIBLIOGRAFÍA

Montilla del Real, J. 2007. Barinas en síntesis. Primera edición. Editorial Graphe. Mérida, Venezuela.

Navas, Ricardo José. 2007. Misceláneas de Barinas II. Primera edición. Editorial Graphe. Mérida, Venezuela.
 Niño, M., B. Stergios y A. Bermúdez (2010). Biodiversidad vegetal en cafetales representativos del sector San Ramón, Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. *En: Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas, Piedemonte Andino, Venezuela* (A. Rial, C. Lasso, J. Castaño y A. Bermúdez, eds.) (en prensa). Fundación CIARA- Proyecto GEF Terrandina- Conservación Internacional Venezuela.
 Valecillos, H. N. 1996. Barinas en Cifras. Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Barinas.



Figura 9.5. Primer plano de un cafetal de bosque en el Ramal de Calderas.

Capítulo 10

Actividades humanas que cambiaron el bosque en la cordillera de Mérida, Andes de Venezuela: zona cafetera - ganadera

Michele Ataroff

RESUMEN

La zona cafetalera-ganadera en Los Andes de Venezuela tiene su principal expresión en las vertientes húmedas de la cordillera de Mérida entre los 800 y 2000 m s.n.m. Los cultivos de café y los pastizales para ganadería vacuna deben su implantación y éxito a razones históricas, económicas y sociales que se dieron en estas montañas entre comienzos y a mediados del siglo XIX. Contrariamente a lo ocurrido en otras cordilleras del país, la forma de producción cafetalera-ganadera de los Andes se basó en la pequeña o mediana propiedad familiar, caracterizada por una amplia variedad de productos agrícolas, muchos de los cuales permiten la subsistencia en tiempos difíciles y mejoran la dieta familiar en tiempos mejores. Así se mantienen hasta tres productos comerciables de los cuales el café es el más importante. Además, estas unidades productivas suelen manejar un rebaño de ganado vacuno de tamaño pequeño a mediano, el cual no ocupa obligatoriamente el mismo espacio que los cafetales, pudiendo de esta manera ocupar amplias zonas anteriormente de selva nublada. La expansión de las superficies destinadas al café y la ganadería, ha tenido consecuencias ambientales como cambios en los flujos de agua, la erosión de los suelos y la pérdida de biodiversidad.

Desafortunadamente estas consecuencias no han sido bien estudiadas y falta mucha información para conocer el verdadero impacto de las transformaciones del paisaje. Sin embargo la sostenibilidad de esta forma de producción y el bienestar económico y social de las comunidades que viven de ella, dependerá del conocimiento que se tenga de estos cambios ambientales y cuan bien se apliquen estos conocimientos a los planes de desarrollo regional.

INTRODUCCIÓN

La Cordillera de Mérida conforma la unidad andina venezolana de mayor relevancia para la economía agropecuaria. Algunos de sus productos como café, leche, hortalizas y tubérculos tienen un puesto importante en la economía nacional, pero sobre todo son la base de la economía regional andina. Especialmente, el área ocupada para la producción de café y leche abarca un rango altitudinal muy amplio, el cual se sobrepone en las laderas medias, es decir entre 800 y 1800 m s.n.m. Las producciones de café y leche tienen algo muy importante en común, ya que pueden realizarse en casi todo tipo de relieve, lo cual es fundamental para una región donde dominan las pendientes fuertes. Esto, aunado a razones históricas, económicas y ecológicas, ha determinado su instalación en buena parte de las laderas medias de la Cordillera de Mérida, de hecho, en todas aquellas donde las precipitaciones son superiores a 1000 mm anuales, las cuales son las más comunes.

En las vertientes húmedas andinas, entre 800 y 1800 m.s.n.m., existió originalmente una selva que se conoce como selva semicaducifolia montana, de la cual hoy sólo se pueden observar algunos remanentes, generalmente en las zonas de mayores pendientes o de muy difícil acceso (Ataroff & Sarmiento 2003 y 2004, Castaño *et al.* este Boletín RAP). Esta hermosa y exuberante selva

se encuentra fragmentada en la mayor parte de su extensión principalmente por el efecto de reemplazo con cultivos de café y amplios pastizales para ganadería. Además, la ganadería también ha ido ocupando espacios de la selva nublada, la cual se extiende desde los 1800 m. s.n.m. hasta el páramo (Ataroff y Sarmiento 2003 y 2004, Castaño *et al.* este Boletín RAP). Esto ha generado una importante transformación del paisaje, con consecuencias ecológicas que van desde la disminución de la biodiversidad hasta cambios preocupantes en los caudales base de los principales ríos, pero también ha traído cierto beneficio económico a los habitantes de la zona. En este capítulo, se discutirán las características de esta transformación.

El café: un cultivo introducido

El café, oriundo de las altiplanicies etíopes, comenzó su lenta expansión por otras regiones cerca del año 850 d.C. cuando llegó a Arabia, pero su distribución por el resto del mundo tiene muchas lagunas históricas y ha originado múltiples polémicas (Henaó 1982, Adriani 1984, Ataroff 1990, Fuentes y Hernández 1993). Se encuentran testimonios de su consumo en todo el ámbito árabe cerca del año 1500 d.C., y durante los siglos XVI y XVII, se sabe de su distribución por Europa, desde donde los holandeses lo llevaron a Asia (Java y Ceilán) entre 1625 y 1696 (Purseglove 1974, Henaó 1982, Adriani 1984, Fuentes y Hernández 1993). La llegada a América también parece algo confusa, pero se piensa que los responsables fueron por una parte los holandeses quienes lo introdujeron en Surinam y por otra parte los franceses quienes lo llevaron a Martinica, desde donde se distribuyó por las islas caribeñas entre 1714 y 1775, para luego ser introducido al resto del continente (Henaó 1982, Adriani 1984, Fuentes y Hernández 1993).

La primera referencia de su llegada a Venezuela es la del padre Joseph Gumilla quien, según su propio relato, sembró las primeras semillas en terrenos de su misión cercana al río Orinoco. Sin embargo, las primeras plantaciones se hicieron en el valle de Caracas cerca de la población de Chacao, donde tres haciendas se disputan el honor de haber tenido los primeros cultivos, a saber "Blandín", "La Floresta" y "San Felipe", entre 1748 y 1784 (Henaó 1982, Adriani 1984).

Los Andes de Venezuela vieron las primeras semillas en Mérida, antes de 1777, y las primeras plantaciones en este mismo Estado luego de la Guerra de Independencia. De allí algunas semillas fueron enviadas a Don Gervacio Rubio quien inició las primeras plantaciones en su hacienda "La Yegüera" en el Estado Táchira en 1794. Mientras, en el Estado Trujillo el café fue introducido en 1801 por Francisco Labastida con semillas procedentes de Chacao que sembró en su huerta (Adriani 1984).

Luego de estos largos viajes y múltiples pruebas, el café encontró en las montañas venezolanas ambientes apropiados para su cultivo. Las laderas medias de la Cordillera de Mérida y de la Cordillera de La Costa han sido cuna de importantes plantaciones, desde fincas familiares en Los Andes hasta grandes haciendas en la región de la Cordillera de La Costa, lo cual ha tenido fuertes consecuencias en los ámbitos económicos, sociales y ecológicos, como se verá a continuación (figuras 10.1 y 10.2).



Figura 10.1. Mosaico de cafetales y pastizales en la zona de Calderas. Fotografía: Pascual Soriano.



Figura 10.2. Cosecha de café en la zona de Calderas. Fotografía: J. Harold Castaño.

El café en la economía venezolana

A nivel nacional, no fue sino a finales del siglo XVIII, cuando este cultivo comenzó su desarrollo con fines comerciales. En primer lugar como consecuencia de que España -al igual que otros países europeos- estimularon su cultivo en sus colonias a causa del aumento de su demanda en el “Viejo Mundo”. En segundo lugar, por la necesidad de Venezuela de obtener productos de fácil almacenamiento y conservación, capaces de sobrellevar con bien, el transporte hacia España (Adriani 1984, Ataroff 1990, Fuentes y Hernández 1993). Es así como en 1796, el café alcanzó el cuarto lugar entre los productos de exportación después del cacao, el añil y el algodón. En 1810 se situó en tercer lugar después del cacao y el añil. Durante los primeros 30 años del siglo XIX, a pesar de las Guerras de Independencia, Venezuela duplicó las exportaciones de café y en 1830 este cultivo se ubicó en primer lugar como producto de exportación, puesto preponderante en la economía nacional que conservó durante el resto del siglo XIX.

Las fluctuaciones sufridas en toda la economía agraria venezolana durante la segunda mitad del siglo XIX, como consecuencia de las sucesivas guerras civiles, no impidieron el ascenso de la producción cafetalera. Por el contrario, en Los Andes se observó un auge que ha sido relacionado con dos hechos. El primero fue una serie de oleadas migratorias procedentes de la región llanera, región muy afectada por las devastadoras y sucesivas guerras, lo que impulsó una movilización de la población hacia la región andina considerada como más segura y donde se asentó un nuevo capital humano y económico que encontró condiciones favorables para el cultivo del café (Suárez 1982). La segunda etapa coincidió con un incremento en la economía cafetalera en el mercado internacional.

Es importante resaltar que el grupo humano que mayormente se desplazó hacia Los Andes en esa época provino de Los Llanos y los llaneros emprendieron estas migraciones acompañados de su ganado vacuno, el cual incorporaron al sistema productivo que desarrollaron en las laderas andinas y que se convirtió en el llamado sistema cafetalero-ganadero (Monasterio *et al.* 2005).

El cultivo del café ha sido considerado como uno de los principales factores de incremento demográfico y económico en los Andes entre 1830 y 1930. Los estados andinos pasaron de tener el 11% de la población nacional en 1847, al 17% en 1900 (Suárez y Torrealba 1985). De hecho, muchos pueblos andinos merideños cafetaleros fueron fundados a finales del siglo XIX.

Las montañas andinas no fueron las únicas en participar en la consolidación de la economía cafetalera a finales del siglo XIX, pues en la Cordillera de La Costa, las grandes haciendas anteriormente dedicadas al cacao, añil, caña de azúcar, etc. reemplazaron en mayor o menor grado estos cultivos por el de café (Monasterio *et al.* 2005). En particular, el café permitió la explotación de áreas con pendientes abruptas no aptas para otros cultivos. A finales del siglo XIX el café cordillero en conjunto ocupaba 138.900 ha, una amplia superficie si se considera que a finales del siglo XX (promedio 1995 a

2000), los cafetales cosechados en todo el país ocupaban sólo 198.454 ha (CIAAL 2008).

El punto culminante de la exportación de café se alcanzó en 1919, con más de 82.000 toneladas, manteniéndose hasta ese momento una estructura económica basada en un monocultivo para exportación. A partir de allí, la caficultura nacional presentó un declive continuo asociado a varios factores. En primer lugar, los precios internacionales estaban cayendo en buena medida por la sobreproducción brasileña, dificultando progresivamente la capacidad de competencia en el mercado internacional por parte de muchos países. El problema que esto causó en Venezuela no pudo ser compensado por políticas gubernamentales de protección y apoyo, pues éstas no existían entonces. Antes de que se implementara alguna de estas medidas, la explotación y exportación petrolera dominó la economía nacional desplazando al café, el cual ya no pudo contar con apoyo gubernamental. Por el contrario, recibió un nuevo golpe cuando, a comienzos de 1937, el gobierno valorizó el bolívar frente al dólar a razón de 3,09 Bs/US \$ con lo que se favorecieron definitivamente las importaciones y se desfavorecieron las exportaciones diferentes al petróleo (Monasterio *et al.* 2005). A pesar de ello, la creación posterior de diversos programas tendientes a garantizar el mercado interno con producto nacional, además de la diversificación de los productos generados en las fincas cafetaleras andinas, han permitido que la caficultura se mantenga, con altos y bajos, hasta nuestros días.

El sistema cafetalero-ganadero

El sistema de producción cafetalero-ganadero en Los Andes de Venezuela tiene su origen en los procesos históricos de finales del siglo XIX que tuvieron fuertes repercusiones en los ámbitos socioeconómicos de esta región del país.

El proceso de consolidación del cultivo del café en las zonas montañosas se desarrolló en forma muy distinta en Los Andes y en la Cordillera de La Costa. En Los Andes primó la producción en fincas familiares con pequeñas o medianas explotaciones, contrariamente a la Cordillera de La Costa, donde el cultivo fue implantado en grandes haciendas. Estas fincas familiares andinas, que siguen siendo las unidades de producción más comunes, se diferencian de las grandes haciendas de La Costa no sólo por la extensión de la propiedad sino además por la forma en la que ésta es manejada.

En Los Andes las fincas caficultoras suelen incluir ganadería vacuna además del café y otros cultivos. En parte por su relación pasada con inmigrantes llaneros (ya mencionada), la caficultura en Los Andes de Venezuela ha estado ligada al mantenimiento de un rebaño de ganado vacuno, cuyo número de cabezas varía dependiendo de las características de la finca. Ataroff y Monasterio (1986), Monasterio y Ataroff (1988), tomando como zona piloto la cuenca del río Aricagua, Estado Mérida, analizaron las características de este sistema de producción y lo definieron. Para esta cuenca, las fincas tenían mayoritariamente (41%) entre 10 y 50 ha, siendo 12 % las de menos de 2 ha y sólo 2% las de más de 100 ha. El tamaño de la finca resultó fundamental para la forma de ocurrencia de

café y ganado en la misma unidad productiva. En efecto, las fincas de tamaño medio (10-50 ha) o mayores llegaron a dedicar entre 55-70 % de su superficie a la ganadería, destinando entre 10-30 % a cultivos de los cuales el principal fue el café. Fincas de menor tamaño no dedicaron tanto espacio a la ganadería (8-12 %), sino más bien ocuparon la mayor parte con café y otros cultivos. Estos otros cultivos pueden subdividirse en cultivos para la venta y cultivos para el propio consumo o subsistencia, estos últimos ocupando mayor proporción de la finca cuanto más pequeña fuera ésta. Así, las fincas entre 5-10 ha dedicaron 16 % a cultivos de autoconsumo, las de entre 2-5 ha dedicaron 30 % y las menores de 2 ha dedicaron 60 %. Estas últimas, las más pequeñas, fueron las únicas que usaron más espacio para cultivos de consumo interno que para café, lo cual es comprensible dado que con esa poca superficie, los productos de subsistencia tienen prioridad frente a un cultivo para la venta que de todas formas, aunque utilizara todo el espacio, no generaría suficientes ingresos para el mantenimiento de la unidad familiar.

Queda claro que si en las fincas pequeñas el espacio resulta casi o completamente insuficiente para cultivos, con más razón lo es para la ganadería. Sin embargo, aunque la finca en sí no tuviese espacio suficiente para la manutención de ganado, éste siempre ha existido, aunque en bajo número, pues estos pequeños caficultores hacían uso de su derecho a tener ganado en los páramos.

En los páramos venezolanos existe el llamado “derecho de páramo”, situación en la cual, independientemente de la tenencia de la tierra, los habitantes de las cuencas en las que existe este tipo de ecosistema, tienen derecho a dejar pastando su ganado allí.

Debe hacerse notar que, muchas fincas cafetaleras-ganaderas tienen separado espacialmente esas dos importantes fuentes de recursos. El cultivo del café normalmente se desarrolla en el rango altitudinal que es óptimo para su crecimiento, entre 700 y 1700 m en los Andes de Venezuela, de modo que su cultivo se implantó en el sector de cada finca que estuviera a esta altitud. Estos límites de altura corresponden en buena medida con la unidad natural de selva semicaducifolia montana. En las fincas medianas o grandes, en ese mismo rango altitudinal pueden desarrollarse también otros cultivos y parte de la ganadería. Sin embargo, muchas fincas prolongan su superficie hacia mayores altitudes, donde el sistema natural fue una selva nublada, con precipitaciones mayores, temperaturas menores y alta nubosidad, siendo espacios no aptos para el café.

Esa parte de las fincas resultó muy fácil de convertir en pastizales y desarrollar en ella una ganadería vacuna más o menos próspera. En muchas fincas, esa superficie eminentemente ganadera no tenía una continuidad espacial con la unidad cafetalera, sino que quedaba desconectada espacialmente, a veces por varios kilómetros, aunque siempre conectada social y económicamente por ser parte de la misma propiedad. Debe hacerse notar, sin embargo, que si bien toda la ganadería desarrollada en las áreas originalmente de selva semicaducifolia está

ligada a la caficultura, esto no es forzosamente así para toda la ganadería desarrollada en antiguas zonas con selva nublada.

La ganadería en zonas de selva nublada, a veces llamada “ganadería de altura”, se implanta mayormente con fines de producción lechera-vacuna, para lo cual los productores reemplazan la selva original por pastizales de gramíneas que no son nativas pero que son conocidas por ser muy apropiadas para este tipo de ganadería (Figura 10.3). Esas gramíneas son el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y el capín melado o yaraguá (*Melinis minutiflora*), ambas procedentes de los ambientes de altura en África (Ataroff y Rada 2000, Rodríguez 2005). El reemplazo de la selva original por estos pastizales convierte el paisaje en un mosaico de grandes unidades de pasto con fragmentos dispersos de selva. Con frecuencia, se desarrolla una ganadería extensiva (menos de 1 cabeza por ha) sobre las laderas y una intensiva (más de 1 cabeza por ha) en los

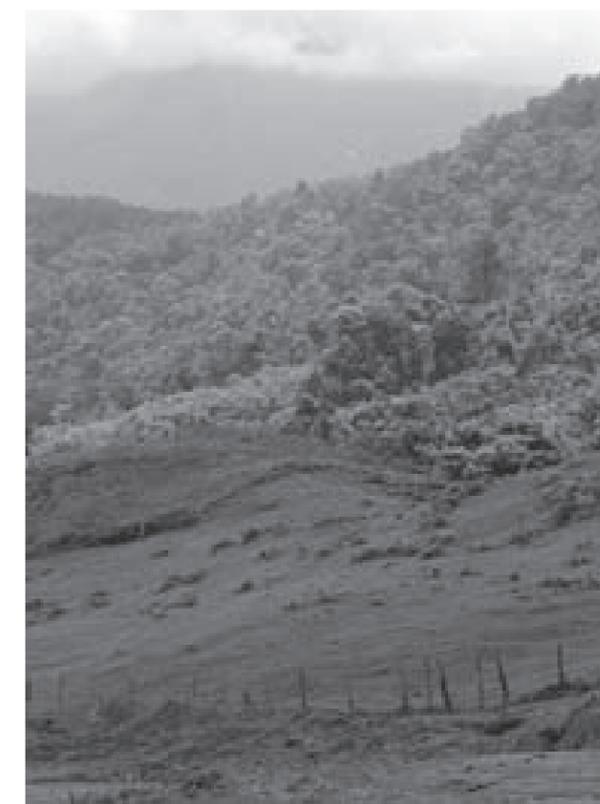


Figura 10.3. Pastizal y selva nublada en la zona de Calderas. Fotografía: Pascual Soriano.

fondos de valle, éstos últimos de mucha menor superficie que las laderas.

Aparte de la existencia de café y ganado, otra de las características del sistema cafetalero-ganadero de Los Andes de Venezuela es que el café nunca constituyó un monocultivo, por el contrario, se cultivó en unidades productivas diversificadas. Este hecho determinó, en buena medida, su sobrevivencia en los momentos de crisis de la producción cafetalera a nivel nacional o por la baja en los precios del mercado internacional. Esta alta diversificación no sólo incluye el café y ganado,

sino una amplia gama de cultivos menores (Ataroff y Monasterio 1986, Monasterio y Ataroff 1988). En la cuenca de Aricagua, estos otros cultivos podían considerarse de dos tipos, los que compartían el mismo espacio que el café y los que se cultivaban en un área separada.

Los que compartían el mismo espacio que el café fueron cítricos (naranjas, toronjas, limones, entre otros), aguacates y musáceas (cambur, plátano, topocho, etc.), los cuales con frecuencia también se comercializaban. Los que no compartían el espacio del café, sino uno propio, fueron una larga lista de más de veinte cultivos de los cuales los más importantes fueron caña de azúcar, yuca, maíz y ocumo-malanga (Ataroff y Monasterio 1986, Monasterio y Ataroff 1988). En general, en las zonas cafetaleras andinas que cultivan el café bajo sombra, éste comparte su superficie con musáceas y con árboles diversos que pueden ser especies de la selva original o frutales como cítricos y aguacates, los cuales pueden comercializarse. Por el contrario, los cafetales bajo sol no tienen esta ventaja de generar recursos extras y además producen un impacto mucho mayor que se traduce en suelos erosionados y pérdida de biodiversidad.

La superficie ocupada por los cafetales y su cambio en el tiempo, a veces es difícil de evaluar. Particularmente, los cafetales bajo sombra pueden fácilmente confundirse con remanentes de selva semicaducifolia si no se hace una evaluación de campo cuidadosa. Las imágenes remotas (fotografías aéreas o imágenes de satélite) no son fáciles de interpretar cuando la cobertura de árboles de sombra varía. Sin embargo, sin duda son el mejor medio para el análisis de distribución espacial de los cultivos de café. Así por ejemplo, en un área comprendida entre 8°48' N-9°14' N y 70°42' O-70°12' O, aproximadamente, la cual incluye el Ramal de Calderas, Ramírez (2007), analizó imágenes Landsat de julio de 1986 (Landsat5TM) y mayo de 2006 (Landsat7 ETM).

Según su revisión, en los últimos 20 años la zona indicada pasó de tener una cobertura de café de 10382 ha en 1986 a 18446 ha, es decir casi el doble, en 2006. La mayor parte de ese cambio pareciera asociarse al incremento en la zona deprimida geográficamente donde se asientan las poblaciones de Altamira y Calderas (Castaño *et al.*, este Boletín RAP), en detrimento de zonas ocupadas por bosques y otros cultivos de zonas bajas. En la revisión de campo de este mismo trabajo, de los catorce puntos de referencia tomados en la mencionada depresión, seis indican cultivo de café mientras siete indican otros cultivos y/o pastos, y entre ambos ocupan casi toda la superficie, lo que significa la ocupación mayoritaria de las antiguas zonas de selva semicaducifolia.

Sin embargo, aunque el incremento del área de pastos en la zona de Calderas es evidente a simple vista en las imágenes, los datos de ese trabajo no permiten cuantificar el aumento.

Otras zonas andinas venezolanas también han mostrado importantes cambios en las superficies dedicadas a café y a pasturas. Rodríguez (2005), analizando fotos aéreas de 1952, 1972 y 1997, mostró que en la cuenca del río Capaz, Estado Mérida, la superficie destinada a café se mantuvo similar entre 1952 y 1972, pero luego disminuyó 25 % hasta 1997.

Paralelamente, los pastizales en zonas donde originalmente había selva semicaducifolia, disminuyeron 9 % entre 1952 y 1972, pero luego aumentaron 16 % hasta 1997, tomando un espacio hasta entonces destinado al café. La opinión de los lugareños fue que existe una tendencia a reemplazar café por ganadería. La selva original ocupa relativamente poco espacio y sufrió, entre 1972 y 1997, una tasa anual de pérdida de 21 ha/año⁻¹. Para los mismos lapsos, los pastizales sobre áreas de selva nublada incrementaron su superficie en 18 % de 1952 a 1972, y luego 8 % hasta 1997, es decir que, en todo el lapso presentaron un incremento de 26 %. La selva nublada original ocupa todavía amplios espacios, sin embargo su tasa de pérdida para el lapso 1972 a 1997 fue muy acelerada con 108 ha/año⁻¹.

Estos dos ejemplos son indicativos de una tendencia generalizada en Los Andes de Venezuela, que indica que las zonas antiguamente ocupadas por selva semicaducifolia montana son actualmente ocupadas en su mayor parte por cafetales y pastizales, habiendo desaparecido casi toda la selva de las áreas cultivables o accesibles. Por otra parte, los pastizales que ocupan espacios que antes eran de selva nublada andina, están en constante aumento, teniendo como único freno los límites de áreas protegidas, generalmente Parques Nacionales o Monumentos Naturales.

Inserción del café y la ganadería en las unidades ecológicas originales

Las características propias del café como especie y de los pastos utilizados para ganadería, son los condicionantes de la implantación exitosa de ambos en las zonas montañosas donde se cultivan. Los rangos altitudinales óptimos, las características climáticas y microclimáticas, los requerimientos nutricionales e hídricos, las interacciones con otras especies (en particular la competencia), son en buena medida lo que determina que las especies de interés puedan crecer y ser productivas en una localidad. Algunas de ellas pueden ser manipuladas por el hombre, por ejemplo los requerimientos nutricionales y la competencia con otras especies, pero normalmente esto tiene un costo ecológico difícilmente compensable y pocas veces reversible.

En todos los casos, el mayor de los costos ecológicos deriva de los cambios generados por la eliminación de la vegetación original, que en esta ocasión es la selva semicaducifolia montana y la selva nublada. El reemplazo de estas selvas por cualquier forma de manejo provoca una invaluable pérdida de biodiversidad, tanto animal como vegetal, junto con impactos ambientales que abarcan desde el microclima y los flujos hídricos hasta características de los suelos y los montos de la erosión de los mismos. La mayoría de estos impactos no se notan inmediatamente luego de la deforestación, lo cual puede crear la ilusión de que ciertos sitios son poco afectados, pero pueden ser muy graves o irreversibles en un plazo mediano o largo, del orden de una a tres generaciones humanas.

En el caso del café, la variedad utilizada y su forma de manejo influyen notablemente en la magnitud de las consecuencias ecológicas. La especie y variedad de café introducida

en un principio en Venezuela (y por mucho tiempo la única) es *Coffea arabica* L. var *arabica* (sin. var *typica* Cramer). El género *Coffea* (Rubiaceae) tiene más de 60 especies, de las cuales más de la mitad son oriundas de África tropical y el resto de Madagascar, Islas Mauricio y Reunión y del sudeste asiático (Purseglove 1974). Otras variedades actualmente comunes en Venezuela son: a) *Coffea arabica* var *bourbon* (B.Rodr.) Choussy, un mutante natural de la var. *arabica* que fue llevado por los franceses desde Etiopía, donde se originó, hasta la Isla Bourbon (hoy llamada Reunión); b) la var. *caturrea* es a su vez el mutante dominante de la var. *bourbon*; y d) Mundo Novo es un popular híbrido natural entre las var. *arabica* y *bourbon*, el cual se originó en Brasil.

La variedad original, es decir la var. *arabica*, es una planta de sotobosque, la cual requiere de sombra proporcionada por árboles más altos para su óptimo desarrollo. Por el contrario, las otras variedades son más tolerantes a la plena exposición solar y en esas condiciones son más productivas que la original. Esto ha generado una importante distinción en la forma en que son cultivadas, denominando comúnmente “café de sombra” a la var. *arabica* y “café de sol” a las demás. Hasta los años 70, la var. *arabica* fue prácticamente la única cultivada comercialmente en los Andes de Venezuela; sin embargo, poco a poco fueron apareciendo las variedades “de sol”, primero en el Estado Táchira y luego al resto de Los Andes y del país. Con la creación de FONCAFE, a mediados de los años 70, se estimuló la transformación de los cafetales de sombra en cafetales de sol partiendo de la idea de que las variedades de sol son más productivas.

Esto último es cierto, pero también es cierto que su calidad aromática es inferior. A través de créditos y otros incentivos, durante muchos años el gobierno nacional favoreció esta transformación. A pesar de ello, muchos caficultores mantuvieron sus plantaciones de sombra, mostrándose reacios a desmantelar una plantación productiva por un ensayo desconocido para ellos. Muchos caficultores de larga data optaron simplemente por “probar” las nuevas variedades en nuevos terrenos, mientras caficultores más jóvenes vieron en los créditos una forma de convertirse en propietarios comprando tierras y fundando su propia finca. Actualmente, la tendencia es a revertir este proceso y dar mayor apoyo a los cafetales de sombra por considerarlos de mayor calidad en términos del grano cosechado y menos dañino en términos de pérdida de la biodiversidad.

La condición de planta de sotobosque del café de sombra determina que algunas especies de árboles de la selva original sean conservadas, precisamente aquellas que por su fenología (ritmo de caída de hojas y reproducción), su bajo grado de competencia por nutrientes con el café, la forma de su copa, etc., no tienen efectos negativos sobre el café pero sí efectos positivos. En los Andes de Venezuela las especies más utilizadas son de los géneros *Inga*, *Erithrina* y *Cedrela* (guamos, bucares y cedro). Estos árboles de especies nativas son plantados al mismo tiempo que los cafetos, pero dado que su crecimiento es lento, en las etapas iniciales de la plantación también se utiliza diversas especies de la familia Musaceae (cambur, plátano, etc.), que son de crecimiento muy rápido por lo que proveen

sombra desde el segundo año de la plantación. Muchos de los individuos de estas musáceas son dejados allí incluso cuando el café y los otros árboles plantados para sombra crecen y las musáceas ya no tienen tanta utilidad como generadoras de sombra. Esto, aunado con la incorporación de otras especies de árboles frutales, autóctonos o no (como aguacates, limones, naranjas, etc.), hace que la pérdida de diversidad animal no sea tan drástica, la erosión no sea acelerada, el balance hídrico se mantenga favorable, etc. El carácter longevo de la variedad *arabica* (la cual puede ser productiva por más de cuarenta años) así como los árboles que la acompañan, permite que las condiciones mencionadas se prolonguen en el tiempo.

Las variedades de café de sol no presentan las ventajas que se acaban de mencionar. Peor aún, su longevidad productiva no es tan alta, debiendo renovarse las plantaciones aproximadamente cada diez años y su manejo requiere de muchas más incursiones de los caficultores dentro del cafetal, perturbando el suelo (Carlery *et al.* 1992, Ataroff y Monasterio 1997 b). Esto tiene efectos muy negativos sobre el suelo, significa que la etapa más expuesta a los procesos erosivos, que es la de renovación de la plantación, ocurre cuatro veces más en los cafetales de sol que en los de sombra. Ataroff y Monasterio (1997 a,b) mostraron que un cafetal de sol puede generar una pérdida por erosión de cerca de 7 Mg/ ha⁻¹ /año⁻¹, el primer año de su plantación, pasando a 3,5 Mg/ ha⁻¹ /año⁻¹ el segundo año y a menos de 1 Mg/ ha⁻¹ /año⁻¹ a los diez años, momento cercano a ser renovado para comenzar el ciclo otra vez. Por otra parte, para un cafetal de sombra en sus 16-17 años, es decir en plena productividad, la erosión fue en promedio 0,6 Mg/ ha⁻¹ /año⁻¹. Otros autores, evaluando la erosión en cafetales andinos venezolanos en plena producción encontraron pérdidas de 0,4 Mg/ ha⁻¹ en ocho meses en un cafetal de sombra y 0,6 Mg/ ha⁻¹ (mismo lapso) en uno de sol en la cuenca del río Castán, Estado Trujillo (Arellano 1997), mientras se midió 3,7 Mg/ ha⁻¹ en tres meses en cafetales de sombra en La Concepción, Estado Portuguesa, lo cual es 3,7 veces mayor que en los bosques de la zona (Lizaso 1980). Estos resultados indican que la erosión que los cafetales generan puede ser variable pero cuando están en plena producción, es decir cuando los cafetales se han estabilizado en muchos aspectos ambientales, las pérdidas de suelo pueden mantenerse en niveles de erosión compensable. Sin embargo, la etapa más crítica que es la de renovación del cafetal, donde los montos de erosión pueden multiplicarse por un factor de diez, ocurre con una frecuencia cuatro veces mayor en los cafetales de sol que en los de sombra. Además, con frecuencia los ciclos repetitivos como el de renovación de los cafetales producen un aumento progresivo de las pérdidas entre un ciclo y otro, de modo que a las pérdidas de los primeros diez años en un cafetal de sol habría que agregarles un porcentaje de incremento por cada ciclo (Ataroff y Monasterio 1997 b).

Lamentablemente, no existen buenos registros anuales de erosión relacionados con la ganadería, pero el desmonte de las selvas para su reemplazo con pastizales con fines ganaderos también provocan un fuerte impacto de erosión del suelo. En un pastizal de *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo) con poco

pastoreo, Montilla (2009) midió pérdidas bajas, de 0,39 Mg/ha⁻¹/año⁻¹ en La Carbonera, Estado Mérida, y 0,35 Mg/ha⁻¹/año⁻¹ en la selva nublada cercana. La diferencia no fue mucha, sin embargo, cuando aumenta la cantidad de ganado que incursiona sobre el pastizal, la respuesta puede ser importante como se mostró en un pastizal de kikuyo cerca de El Cobre, Estado Táchira, cuando un pastizal protegido de pastoreo que generaba pérdidas por erosión de 0,03 Mg/ha⁻¹/mes⁻¹, cercanas a las 0,04 Mg/ha⁻¹/mes⁻¹ del bosque siempreverde seco cercano, con sólo una semana de paso intensivo de ganado los valores del pastizal se elevaron a 2,80 Mg/ha⁻¹/mes⁻¹, así la pérdida anual pudiera ser muy alta (Sánchez *et al.* 2002).

En el balance hídrico de estos sistemas, el cafetal de sombra ha mostrado una mayor intercepción de agua de precipitación, así como un mayor equilibrio en todos los flujos tanto en las épocas seca como lluviosa (Ataroff y Monasterio 1996). En ambos casos la principal pérdida de agua es por evaporación, sin embargo, las vías por las que esto ocurre difieren: a) durante el primer año de la plantación la mayor cantidad de agua se pierde por evaporación directa del suelo, siendo mínima la intercepción; b) el cafetal de sol en plena producción tiene las mayores pérdidas probablemente por la suma de transpiración y evaporación tanto del follaje como del suelo; c) mientras que el cafetal de sombra pierde más por evaporación del follaje y transpiración que por evaporación del suelo (Ataroff y Monasterio 1996).

El reservorio de agua que forma parte de la biomasa vegetal es mucho mayor en el cafetal de sombra, así como la estratificación de la vegetación y la intercepción por el follaje y la hojarasca, todo lo cual contribuye a mejorar las características microclimáticas del cafetal desde el punto de vista hídrico, aumentando la humedad relativa, disminuyendo las temperaturas diurnas y la evaporación del suelo, más que en el cafetal de sol (Ataroff y Monasterio 1996).

Los pastizales de kikuyo por otra parte han mostrado tener menor capacidad reguladora, desde el punto de vista hídrico que las selvas nubladas que reemplazan. La relativamente alta intercepción y las altas tasas de transpiración de esta especie parecen explicar los menores contenidos de agua en el suelo si se compara con la selva nublada (Ataroff y Rada 2000, Ataroff 2005, Ataroff y Naranjo 2010). A pesar de la aparente capacidad del kikuyo para frenar el escurrimiento, en los meses de mayores precipitaciones puede generar flujos altos que contribuyen al aumento brusco del caudal en los ríos y posibles crecidas máximas (Ataroff 2005).

El impacto sobre otros parámetros ambientales en los Andes es menos conocido. En particular, los cambios cuantitativos en la biodiversidad, medidos cuidadosa y sistemáticamente, no son fáciles de encontrar en la literatura. A pesar de no tener buenas medidas de las pérdidas sobre las selvas, las comparaciones entre cafetales de sol y sombra han llevado a revalorizar a éstos últimos por garantizar el mantenimiento de mayor número de especies, en especial especies animales.

En la actualidad, a nivel del Estado existe una mayor conciencia sobre este papel de los cafetales de sombra y se están favoreciendo los planes de recuperación de esta forma de manejo.

CONCLUSIONES

La transformación de los paisajes andinos entre 800 y 2000 m. s.n.m. tiene características particulares por razones históricas, económicas y sociales. El café se implantó con éxito en las montañas venezolanas por su fácil adaptación a las condiciones ecológicas, por ser un producto de fácil conservación y transporte, y por su alta demanda en los países europeos.

El hecho de que los cultivos de café y la ganadería sean las principales fuentes de producción en las vertientes húmedas andinas, tiene su origen por un lado en la existencia a mediados del siglo XIX de una producción exitosa de café, y por otro de las migraciones llaneras que en la misma época se dieron hacia los Andes consecuencia de sucesivas guerras civiles. Estos dos aspectos influyeron en la forma de producción cafetalera-ganadera de los Andes de Venezuela, basada en la pequeña a mediana propiedad manejada en forma familiar, con a) amplia variedad de productos agrícolas muchos de los cuales permiten la subsistencia alimentaria de los productores en tiempos difíciles y aumentan la diversidad en la alimentación en tiempos mejores; b) entre uno a tres productos comerciales de los cuales el café es por mucho el más importante; y c) un rebaño de ganado vacuno de tamaño muy diverso, asociado a la unidad productiva anterior, aunque no obligatoriamente ocupando el mismo espacio (Figura 10.4).

En todos los casos, la búsqueda de mejoras económicas aumentando la superficie destinada a producción cafetalera y/o ganadera, ha tenido como consecuencia ambiental cambios en los flujos de agua, en la erosión de los suelos y la pérdida de biodiversidad. Aunque estas consecuencias no han sido bien estudiadas y falta mucha información para conocer el verdadero impacto de las transformaciones del paisaje, no es menos cierto que la sustentabilidad de las formas de producción dependerá de cuan bien se conozcan estas consecuencias y cuan bien se apliquen estos conocimientos a los planes de desarrollo regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Adriani, A. 1984. Labor venezolana. Academia Nacional de Ciencias Económicas, Caracas.
- Arellano, R. 1997. Erosión del suelo en agroecosistemas de café en un sector de la microcuenca Quebrada de Ramos, subcuenca río Castán, Estado Trujillo, Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría en Manejo de Cuencas, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ataroff, M. 1990. Dinámica hídrica, de nutrientes y erosión en dos formas de manejo del cultivo del café en Los Andes del estado Mérida. Tesis Doctorado en Ecología Tropical, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ataroff, M. 2005. Estudios de dinámica hídrica en la selva nublada de La Mucuy, Estado Mérida, Venezuela. *En*: Ataroff, M. y J. Silva (eds.): Dinámica hídrica en sistemas neotropicales. ICAE, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Pp. 5-10.

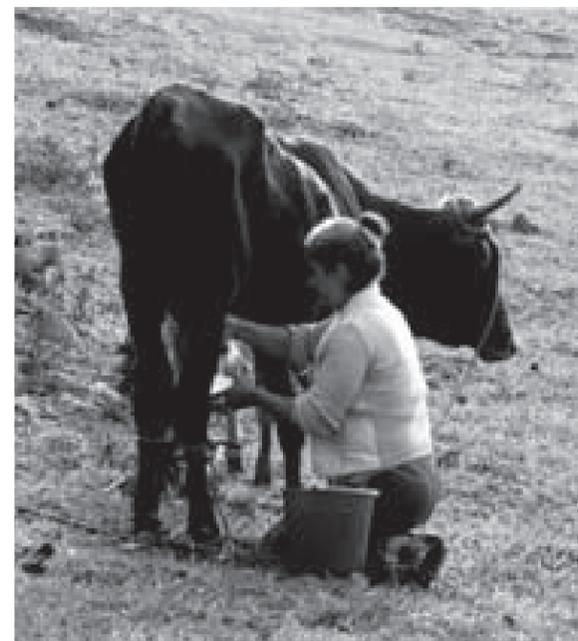


Figura 10.4. Labores de ordeño en la zona de Calderas. Fotografía: J. Harold Castaño.

- Ataroff, M. y M. Monasterio. 1986. Ecología y desarrollo en Los Andes tropicales: pisos de vegetación y asentamientos humanos. Simposio de Ecología de Tierras Altas, IV Congreso Latinoamericano de Botánica. Medellín, Colombia.
- Ataroff, M. y M. Monasterio. 1996. Impacto ecológico de los agroecosistemas cafetaleros en el Estado Mérida. Capítulo 8. *En*: Giacalone, R. (comp.): Mérida a través del tiempo, siglos XIX y XX. Consejo de Publicaciones, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ataroff, M. y M. Monasterio. 1997 a. Soil erosion under different management of coffee plantations in the Venezuelan Andes. *Soil Technology* 11: 95-108.
- Ataroff, M. y M. Monasterio. 1997 b. Cambios ecológicos producto de cambios tecnológicos en sistemas cafetaleros de Los Andes de Venezuela. *En*: Liberman, M. y C. Baied (eds.): Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montaña: Manejo de Áreas Frágiles en los Andes. UNU, La Paz, Bolivia. Pp. 201-212.
- Ataroff, M. y M. E. Naranjo. 2010. Interception of water by pastures of *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. and *Melinis minutiflora* Beauv. *Agricultural and Forest Meteorology* (en prensa)
- Ataroff, M. y F. Rada 2000. Deforestation impact on water dynamics in a Venezuelan Andean cloud forest. *Ambio* 29 (7): 440-444.
- Ataroff, M. y L. Sarmiento. 2003. Diversidad en Los Andes de Venezuela. I. Mapa de unidades ecológicas del estado Mérida. CD-ROM, ICAE, Mérida, Venezuela.
- Ataroff, M., L. Sarmiento. 2004. Las unidades ecológicas de Los Andes de Venezuela. *En*: La Marca, E. y P. Soriano (eds.): Reptiles de Los Andes de Venezuela. Fundación Polar, Codepre-ULA, Fundacite-Mérida, Biogeos, Mérida, Venezuela. Pp. 9-26.

- Castaño, J. H., P. J. Soriano y M. Ataroff. 2009. Características físicas y ambientales del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. *En*: Rial, A., J. Señaris, C. Lasso y A. Flores (eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment (este número).
- Carlery, B., G. Ochoa y J. Tulet. 1992. Café viejo, café nuevo en Boconó: efectos y modalidades de la renovación cafetera en un valle andino de Venezuela. *Geodoc* 38: 75-85.
- CIAAL. 2008. (Centro de Investigaciones Agroalimentarias). <http://www.saber.ula.ve/ciaal>. Consulta noviembre 2008.
- Fuentes, C., D. Hernández. 1993. Cultivos tradicionales de Venezuela. Fundación Bigott, Caracas.
- Henao, J. 1982. El café en Venezuela. Ed. Biblioteca Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Lizaso, J. 1980. Erosión laminar bajo diferentes coberturas y pendientes en un palehumult de las cuencas altas del Programa Guanare-Masparro. Trabajo de Grado de Maestría, CIDIAT, Mérida, Venezuela.
- Monasterio, M. y M. Ataroff. 1988. Proyecto Pueblos del Sur: un estudio con enfoque integral de los sistemas naturales y humanos en los Andes de Venezuela. Segundo Simposio Taller Internacional "Comparative studies on tropical mountain ecosystems, del Programa Década de los Trópicos, Tenerife, España.
- Monasterio, M., L. Romero y F. Matos. 2005. El sistema productivo cafetalero ganadero. Informe de Consultores para el Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos de Los Andes de Venezuela (GEF-ANDES). Capítulo 2. PAT, Mérida, Venezuela.
- Montilla, F. 2009. La hojarasca y su papel en la erosión hídrica en dos ecosistemas y agroecosistemas de los Andes de Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría en Ecología Tropical, ICAE, Facultad de Ciencias, Universidad Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ramírez, J.C. 2007. Análisis multitemporal del uso del suelo y cobertura natural del Ramal de Calderas y sus alrededores, Cordillera de Mérida, Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Escuela de Geografía, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Rodríguez, M. 2005. Cambio del paisaje en la cuenca del río Capaz. Trabajo Especial de Grado. Licenciatura en Biología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Sánchez, L., M. Ataroff y R. López. 2002. Soil erosion under different vegetation covers in the Venezuelan Andes. *The Environmentalist* 22 (2): 161-172.
- Suárez, M. M. 1982. Fincas familiares en Los Andes. Cuadernos Lagoven, Caracas.
- Suárez, M. M. y R. Torrealba. 1985. Tendencias recientes en las migraciones humanas: el caso de Los Andes de Venezuela. Informe sobre los conocimientos actuales de los ecosistemas andinos. Vol. 3, Los Andes Septentrionales: Cambios Ambientales y Culturales. UNESCO/PNUMA, Montevideo.
- Purseglove, J. W. 1974. Tropical crops. Ed. Logman, Londres.

Apéndice 1.

Listado de plantas colectadas e identificadas en las áreas focales del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela

Basil Stergios y Santos Miguel Niño

PTERIDOPHYTA

Equisetopsida

Equisetaceae

Equisetum bogotense Kunth.

Lycopodiaceae

Huperzia capellae (Heter) Holub.

Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.

Lycopodium clavatum L.

Lycopodium complanatum L.

Lycopodium contiguum Klotzsch.

Selaginellaceae

Selaginella cavifolia A. Braun

Selaginella sp.

Aspleniaceae

Asplenium abscissum Willd

Asplenium cristatum Lam.

Asplenium cuspidatum Lam.

Blechnaceae

Blechnum meridense Klotzsch

Blechnum polypodioides Raddi

Blechnum schomburgkii (Klotzsch.) C. Chr.

Blechnum sp.

Cyatheaceae

Alsophila engelli R.M. Tryon

Cnemidaria horrida (L.) Presl.

Cyathea andina (H. Karst.) Domin.

Cyathea caracasana (Klotzsch.) Domin

Cyathea decomposita (Karst.) Domin

Cyathea fulva (M. Martens & Galeotti) Fée

Cyathea pungens (Willd.) Domin

Dennstaedtiaceae

Dennstaedtia arborescens (Willd.) Maxon

Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon.

Dryopteridaceae

Diplazium hians Kunze ex Klotzsch

Diplazium sp.

Elaphoglossum affine (M. Martens & Galeotti) T. Moore

Elaphoglossum sp.

Gleicheniaceae

Sticherus pallescens (Mett.) Vareschi

Sticherus revolutus (Kunth) Ching.

Sticherus rubiginosus (Mett) Nakai.

Sticherus tomentosus (Cav. Ex Sw) A.R. Sm.

Hymenophyllaceae

Trichomanes sp.

Lophosoriaceae

Lophosoria quadripinnata (J.F.Gmel.) C. Chr.

Polypodiaceae

Campyloneurum amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée.

Microgramma percussa (Cav.) de la Sota

Polypodium eleutherophlebium (Fée) Mett.

Polypodium fraxinifolium Jacq.

Pteridaceae

Adiantum macrophyllum Sw.

Eriosorus flexuosus (Kunth) Copel

Jamesonia imbricata (Sw.) Hook. & Grev.

SPERMATOPHYTA

Pinopsida

Podocarpaceae

Podocarpus sp.

MAGNOLIOPHYTA

LILIOPSIDA

Alstromeriaceae

Bomarea amilcariana Stergios & Dorr

Bomarea edulis (Tussac) Herb.

Araceae

Anthurium amoenum Kunth & Bouché var.

Anthurium bernardii Croat.

Anthurium eminens Schott.

Anthurium nymphaeifolium K. Koch & Bouché

Anthurium scandens (Aubl.) Engl.

Anthurium smaragdinum G.S Bunting

Caladium bicolor (Aiten) Vent.

Philodendron fraternus Schott.

Philodendron tuerckheimii Grayum

Xanthosoma sagittifolium (L.) Schott in Schott and Engl.

Xanthosoma sp.

Arecaceae

Aiphanes stergiosii M. Niño Dorr and F. Staufer.

Bactris macana (Mart.) Pittier

Bactris setulosa H. Karst.

Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oers.

Geonoma jussieuana Mart.

Geonoma orbignyana Mart

Geonoma undata Klotzsch

Geonoma weberbaueri Dammer ex Burret.

Geonoma sp.

Prestoea acuminata Willd,

Wettinia praermorsa (Willd) Wess. Boer.

Bromeliaceae

Greigia albo-rosea (Griseb.) Mez.

Guzmania mitis L.B. Smith.

Pitcairnia brevicalycina Mez

Pitcairnia maidifolia (C. Morren)

Puya aristiguietae L.B. Smith.

Racinaea tetrandra (R. & P.) Spencer & L.B.Smith

Tillandsia compacta Griseb.

Burmanniaceae

Gymnosiphon suaveolens (H. Karst.) Urban

Cannaceae

Canna paniculata Ruiz & Pav

Commelinaceae

Commelina obliqua Vahl.

Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standl.

Tradescantia zanonina (L.) Sw

Costaceae

Costus villosissimus Jacq.

Cyclanthaceae

Asplundia vagans Harling.

Asplundia sp.

Cyclanthus bipartitus Poit.

Sphaeradenia laucheanina (Mast) Harling

Cyperaceae

Carex bonplandii Kunth.

Cerex tamana Steyerm.

Cyperus niger Ruiz & Pav.

Eleocharis flavescens (Poir.) Urb.

Eleocharis montana (kunth) Roem.

Eleocharis stenocarpa Svenson

Eleocharis sp.

Kyllinga pumila Michx.

Rhynchospora gollmeri Boeckl.

Rhynchospora hieronymii Boeck.

Rhynchospora macrochaeta Steud. Ex Böeck.

Rhynchospora polypylla Vahl.

Rhynchospora rugosa (Valh) Gale

Rhynchospora tuerckheimii C.B. Clarke ex Kück.

Eriocaulaceae

Paepalanthus pilosus (Kunth) Kunth

Paepalanthus sp.

Heliconiaceae

Heliconia hirsuta L.F

Heliconia medirensis Klotzsch

Heliconia stricta Huber

Heliconia sp.

Iridaceae

Orthrosanthus acorifolius (Kunth) Ravenna

Juncaceae

Juncos bufonius L.

Liliaceae

Smilax sp.

Marantaceae

Stromanthe tonckat (Aubl.) Eichler

Orchidaceae

Anathallis sclerophylla (Lindl.)Pridgen & M.W.Chase

Brachia grumacea Rchb.f.

Cattleya mossiae Parker ex Hook

Crocodelanthus galeata (Lindl.) Luer.

Dichaea camaridioides Schltr.

Dichaea latifolia Lindl.

Dichaea morrisii Faws.

Dichaea robusta Schtr

Elleanthus flavescens (Lindl.) Rchb, f.

Epidendrum cereiflorum Garay & Dunst.

Epidendrum cernuum Kunth.

Epidendrum pseudocernuum Carnevali & I. Ramirez.

Epidendrum repens Cogn.

Gomphichis costaricensis (Schl.) Anes et al

Habeneria parviflora Lindl.

Jacquiiniella teretifolia (Sw.) Britton & P. Wilson

Malaxis sp.

Maxillaria miniata (Lindl) L.O. Williams

Oncidium abortivum Rchb.f.

Pleurothallis bivalvis Lindl.

Pleurothallis strobilifera F. Lenhm.

Prostechea brachychila (Lindl.) W. Higgins

Scaphyglottis summerii L.O. Williams

Sobralia violacea Linden ex Lindl.

Stelis hallii Lindl. Var (Lindl) Garay
Stelis sp.
Trichocentrum pulchrum Poepp. & Endl.
Poaceae
Agrostis subreprens (Hitchc.) Hitchc.
Andropogon bicornis L
Arthrostylidium venezuelae (Steud.) McClure
Calamagrostis bogotensis. (Pilg.) Pilger
Calamagrostis planifolia (Kunth)Trin.ex Steud.
Chusquea angustifolia (Soderstr. & C.E. Calderón) L.G. Clark.
Chusquea fendleri Munro
Chusquea serpens L.G. Clark
Cortaderia hapalotricha (Pilg.) Conert.
Lisiacis nigra Davidge.
Melinis minutiflora P. Beauv.
Neurolepis aperta (Munro) Pilg.
Neurolepis mollis Swallen.
Panicum polygonatum Schrad.
Paspalum macrophyllum Kunth.
Paspalum sp.
Pennisetum bambusiforme (Fourn) Hemsl. Ex B.D. Jacks.
Poa annua L.
Rhipidocladum geminatum (McClure) McClure
Smilacaceae
Smilax kunthii Killip & c.v Morton
Tofieldiaceae
Isidroglavia robustior (Steyer) Cruden
Xyridaceae
Xyris subulata Ruiz & Pav.
Zingiberaceae
Renealmia thyrsoida (Ruiz y Pav) Poepp. & Endl.
MAGNOLIPSIDA
Acanthaceae
Aphelandra macrophylla Leonard.
Justicia secunda Vahl.
Mendoncia towarensis. (Klotzch & H. Karst. Ex Nees) Leonard.
Ruellia tubiflora H.B.K. var. *tetrastichantha* (Lindau) Leonard
Actinidiaceae
Saurauia meridensis Steyer.
Aquifoliaceae
Ilex laurina Kunth
Amaranthaceae
Alternanthera mexicana (Schlttl.) Hieron

Amaranthus dubius Mart.
Amaranthus spinosus L.
Iresine diffusa Humb & Bompl
Anacardiaceae
Tapirira guianensis Aubl.
Annonaceae
Guatteria pilosula Planch. & Lindau
Guatteria sp.
Apiaceae
Daucus sp.
Apocynaceae
Asclepias curassavica L.
Cynanchum sp.
Tabernaemontana cymosa Jacq.
Aquifoliaceae
Ilex myricoides Kunth.
Araliaceae
Dendropanax arboreus (L.) Decne
Dendropanax sp.
Oreopanax discolor (Kunth) Decne
Oreopanax sp.
Schefflera ferruginea (Willd.ex Roem. & Schult) Harms.
Asteraceae
Achyrocline satureioides (Lam.) DC.
Acmella sp.
Ageratina ibaguensis (Sch. Bip.ex Hieron) R.M. King & H. Rob.
Ageratina neritifolia (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.
Ageratum conyzoides L.
Baccharis prunifolia Kunth.
Baccharis trinervis Pers.
Baccharis Brachylaenoides DC.
Bidens decussata (Klatt.) Hieron
Carramboa trujillensis (Cuatrec.) Cuatrec.
Chromolaena meridensis (B.L Rob.) R. M. King & H. Rob
Elephantopus mollis H.B.K.
Gamochoeta americana (Mill.) Wedd.
Gnaphalium gaudichaudianum DC.
Gnaphalium moritzianum (Klatt) Aristeg.
Jaegaria hirta (Lag.) Less.
Libanothamnus griffinii (Ruiz Terán & Lopez) Cuatrec.
Mikania banisterie DC.
Mikania bogotensis Benth.
Mikania hookeriana Dc.
Oyedaea verbesinoides Dc

Pentacalia apiculata (sch. Bip. ex Weedd.) Cuatrec.
Pentacalia cachacoensis (Cuatrec) Cuatrec.
Pentacalia theaefolia (Benth.) Cuatrec.
Ruilopezia paltonioides (Standl.) Cuatrec.
Taraxacum officinale Weber.
Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.
Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray.
Vernonia brachiata Benth. Ex Derst.
Balanophoraceae
Corynaea crassa Hook.f.
Balsaminaceae
Impatiens walleriana Hook.f
Begoniaceae
Begonia brevipetala (A. DC) Warb.
Begonia dichotoma Jacq.
Begonia urophylla Hook.
Begonia vareschii Irmsch.
Bombacaceae
Quararibea magnifica Pittier
Boraginaceae
Cordia cylindrostachya (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.
Cordia sericicalyx DC.
Tournefortia scabrida Kunth.
Brassicaceae
Cardamine ovata Benth.
Burseraceae
Protium towarensis Pittier.
Cactaceae
Rhipsalis baccifera (Sol.ex J.S Muell) Stearn.
Caesalpiniaceae
Senna bacillaris (L.f.) H.S.Irwin & Barneby
Senna macrophylla (Kunth) Irwin & Barneby
Senna pendula (Humb. & Bompl.ex Willd.) H. Irwin & Barneby
Campanulaceae
Centropogon aff. elmanus E. Wimm.
Centropogon solanifolius Benth.
Siphocampylus odontosepalus Vatke.
Caryophyllaceae
Drymaria cordata (L.) Willd.
Drymaria villosa Cham. & Schld.
Cecropiaceae
Cecropia sararensis Cuatrec.
Cecropia telenitida Cuatrec.
Cecropia sp.

Celastraceae
Porrottetia quinduensis Kunth
Chloranthaceae
Hedyosmum crenatum Occhioni.
Hedyosmum goudotianum Solms-Laub.
Hedyosmum translucidum Cuatrec.
Chrysobalanaceae
Hirtella sp.
Licania sp.
Clethraceae
Clethra fagifolia Kunth
Clusiaceae
Clusia alata Triana & Planch.
Clusia sp.
Garcinia madruno (H.B.K.) Hammel
Hypericum cardonae Cuatrec.
Hypericum juniperinum Kunth.
Hypericum thesiifolium Kunth.
Tovomita glauca Pl. & Tr.
Vismia baccifera subsp. *dealbata* (H.B.K.) Ewan
Convolvulaceae
Ipomoea trichocarpa Elliott x I. *Lacunosa* L.
Crassulaceae
Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.
Cucurbitaceae
Gurania sp.
Psiguria triphylla (Miq.) C. Jeffrey.
Psiguria sp.
Selysia prunifera (Poepp. et Endl.) Cogn.
Cunoniaceae
Weinmannia balbisiana Kunth
Weinmannia lechleriana Engl.
Dichapetalaceae
Dichapetalum pedunculatum (DC.) Baill.
Droseraceae
Drosera cendensis Tamayo & Croizat.
Elaeocarpaceae
Sloanea guianensis Aubl.
Sloanea laurifolia (Benth) Benth.
Ericaceae
Bejaria aestuans L.
Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav.ex J. St. Hil.) Hoerold
Disterigma alaternoides (Kunth) Nied.
Gaultheria alnifolia (Dunal) A.C. Sm.
Gaultheria buxifolia Willd.

Gaultheria Hapalotricha A.C
Gaultheria myrsinoides Kunth.
Maclaenia penduliflora (Dunal) Klotzsch.
Maclaenia rupestris (Kunth) A.C.Smith
Psammisia hookeriana Klotzsch.
Psammisia penduliflora (Dun.) KL.
Thamistoclesia dependens (Benth.) A.C. Smith
Vaccinium corymbodendron Dunal.
Erythroxylaceae
Erythroxylum sp.
Euphorbiaceae
Acalypha macrostachya Jacq.
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.
Alchornea grandiflora Müll Arg.
Alchornea triplinervia (Spreng.) Mull.
Caryodendrom orinocense H. Karst.
Croizatia brevipetiolata (Secco) Dorr.
Hyeronima oblonga (Tul.) Müll. Arg.
Hyeronima moritziana (Müll. Arg)
Mabea occidentalis Benth
Mabea sp.
Richeria grandis Vahl.
Fabaceae
Desmodium intortum (Mill.) Urb.
Erythrina berteroaana Urb.
Erythrina poeppigiana (Walp.)O.F. Cook
Flacourtiaceae
Casearia tachirensis Slumer.
Gentianaceae
Gentianella nevadensis (Gilg) Weaver & Rudenberg.
Macrocarpaea (Griseb.) Gilg
Macrocarpaea bracteata Ewan.
Symbolanthus vasculosus (Griseb) Gilg.
Symbolanthus sp.
Voyria aphylla (Jacq.) Pers.
Geraniaceae
Geranium sp.
Gesneriaceae
Besleria pendula Hanst.
Columnnea sanguinea (Pers.) Hanst.
Corytoplectus congestus (Linden ex Hanst.) Wichler
Episcia sp.
Koheleria hirsuta (Kunth) Regel
Gunneraceae
Gunnera venezolana L.E. Mora

Hippocastanaceae
Billia rosea
Icacinaceae
Calatola venezolana Pittier.
Lamiaceae
Hyptis atrorubens Poit.
Ocimum campechianum Mill.
Lauraceae
Aiouea dubia (Kunth) Mez.
Aniba sp.
Beilschmiedia towarensis (Meisn.) Sa. Nishida
Nectandra sp.
Ocotea floribunda (Sw.) Mez.
Ocotea aff. rubrinervis Mez.
Ocotea sp1.
Ocotea sp2.
Lecythydaceae
Eschweilera aff.antioquiensis Dougand & Daniel.
Eschweilera perumbonata Pittier
Lentibulariaceae
Utricularia alpina Jacq.
Loranthaceae
Aetanthus nodosus (Desr) Engl.
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav) G. Don.
Phthirusa pyrifolia (Kunth) Eichl.
Malpighiaceae
Bunchosia armeniaca (Cav.) DC.
Byrsonima hypoleuca Turcz
Malvaceae
Heliocarpus americanus L.
Heliocarpus sp.
Malvaviscus sp.
Sida acuta Burm.
Sida rhombifolia L.
Melastomateceae
Anaectocalyx bracteosa (Naudin) Triana
Blakea schilmii (Naudin) Triana
Chaetolepis lindeneina (Naudin) Triana
Clidemia monantha L.O Williams.
Meriania grandidens Triana.
Miconia aeruginosa Naudin
Miconia albicans (Sw.) Triana
Miconia lonchophylla Naudin.
Miconia lucida Naudin.

Miconia meridensis Triana
Miconia punctata (Desr.) D. Don ex Dc.
Miconia theaezans (Bonpl.) Cong.
Miconia tinifolia Naudin.
Miconia trinervia (Sw.) D. Don ex Loudon
Miconia sp.
Monochaetum bomplandii (Kunth) Naudin
Monochaetum discolor Karst. Ex Triana
Monochaetum villosum Gleason
Tibouchina cryptadena Gleason
Tibouchina geitneriana (Schltdl.) Cong.
Tibouchina longifolia (Vahl) Bail.
Meliaceae
Cedrella montana Moritz ex Turcz.
Cedrella odorata L.
Guarea kunthiana A. Juss.
Ruagea pubescens Karsten.
Mimosaceae
Calliandra sp.
Inga edulis Mart.
Inga nobilis Willd.
Inga sapindoides Willd.
Monimiaceae
Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A.DC.
Moraceae
Pseudolmedia rigida (Planch. & H. Karst.) Cuatrec.
Ficus eximia Schott.
Ficus nymphaeifolia Mill.
Ficus tonduzii Standl.
Myricaceae
Myrica pubescens Humb. & Bonpl
Myrsinaceae
Ardisia foetida Willd.
Cybianthus cuspidatus Miq.
Cybianthus marginatus (Benth) Pipoly
Cybianthus sp.
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. Ex Roem. & Schult.
Parathesis venezolana Mez
Stylogyne longifolia (Mart. Ex Miq.) Mez
Myrtaceae
Calycolpus moritzianus (O. Berg) Burret.
Eugenia sp.
Myrcia acuminata (H.B.K.) DC.
Myrcia sp.

Olacaceae
Heisteria acuminata (Humb. & Bompl.) Engl.
Onagraceae
Fuchsia magellanica Lam.
Ludwigia peruviana (L.) H. Hara
Ludwigia sp.
Papaveraceae
Bocconia integrifolia Bonpl.
Bocconia frutescens L.
Passifloraceae
Passiflora bogotensis Benth.
Passiflora edulis Sims.
Phytolaccaceae
Phytolacca rivinoides Kunth & C.D
Phytolacca rugosa A. Braun & C.D
Phytolacca sanguinea H. Walter.
Piperaceae
Peperomia acuminata Ruiz & Pav.
Peperomia meridana Yunk
Peperomia peltoidea Kunth.
Peperomia tetraphylla (G. Forst.) Hook. & Arn.
Peperomia sp.
Piper aduncum L.
Piper aequale Vahl.
Piper hispidum Sw.
Piper longispicum C. DC.
Piper phytolacaefolium Opiz.
Piper sp.
Plantaginaceae
Plantago australis Lam.
Polygalaceae
Monnima meridensis Planch & Lind.
Polygala paniculata L.
Polygala sp.
Securidaca tenuiflora Chodat
Polygonaceae
Coccolaba sp.
Proteaceae
Panopsis suaveolens (Klotzsch & H. Karst.) Pittier
Rhizophoraceae
Cassipourea guianensis Aubl.
Rosaceae
Hesperomeles sp.
Lachemilla moritziana Dammer.

- Lachemilla verticillata* (Fielding & Gerdner) Rothm.
Lachemilla sp.
Rubus floribundus Kunth.
Rubus nubigenus Kunth.
Rubus robustus C. Presl.
Rubus sp.
Rubiaceae
Borreria laevis(Lam.) Griseb.
Cinchona pubescens Vahl.
Coccocypselum lanceolatum (Ruíz & Pavón) Pers.
Coffea arabica L.
Coussarea moritziana (Benth.) Standl.
Faramea killipii Standl.
Guaettarda crispiflora Vahl
Hippotis albiflora Karsten
Hoffmannia pauciflora Standl
Hoffmannia sp.
Mannettia sp.
Nertera granadensis (Mutis ex L. f) Druce
Palicourea andaluciana Standl.
Palicourea angustifolia H.B.K.
Palicourea apicata Kunth.
Palicourea buntingii Steyerm
Palicourea puberulenta Steyerm.
Psychotria aubletiana Steyem.
Psychotria lindenii Standl.
Psychotria trichotoma Mart. & Gal.
Psychotria sp.
Randia cf.dioica H. Karst.
Randia sp.
Relbunium hypocarpium (L.) Hem.
Rudgea tayloriae Aymard, Dorr & Cuello.
Simira lezamae Steyerm.
Rutaceae
Conchocarpus larensis (Tamayo & Croizat) Kallunki & Pirani
Sabiaceae
Meliosma meridensis Lasser.
Meliosma tachirensis Steyerm & A.H. Gentry.
Sapindaceae
Allophylus cf.glabratus (Kunth) Radlk.
Billia columbiana Planch. & Linnd
Matayba camptoneura Radlk.
Paullinia rubiginosa Camb.

- Sapotaceae**
Chrysophyllum cainito L.
Pouteria baehniiana Monach.
Scrophulariaceae
Bartsia sp.
Calceolaria mutis ex L.f Ruiz & Pav.
Solanaceae
Acnistus arborescens (L.) Schldl.
Browallia americana L.
Cestrum bigibbosum Pittier
Cestrum darcyanum Benitez & N.W. Sawyer.
Cestrum recemosum Ruíz & Pavón
Solanum acerifolium Humb & Bompl.
Solanum aturense Dunal
Solanum vestissimum Dunal
Solanum volubile Sw.
Witheringia solanacea L Herit
Tovariaceae
Tovaria pendula Ruiz & Pav.
Ulmaceae
Lozanella enantiophylla (Donn. Sm.) Killip & C.V. Morton
Urticaceae
Phenax hirtus (Sw.) Wedd.
Pilea microphylla (L.) Liebm.
Pilea rhombea (L.f.) Liebm.
Pilea sp.
Urena caracasana (Jacq.) Griseb.
Valerianaceae
Valeriana laurifolia Kunth.
Verbenaceae
Aegiphila floribunda Mortiz & Moldenke.
Aegiphila membranacea Turcz
Aegiphila moldenkeana Lopez Pal.
Aegiphila racemosa Vell.
Lantana camara L.
Lantana maxima Hayek
Vitex orinocensis H.B.K. var. *multiflora* Huber
Violaceae
Viola stipularis Sw.
Vitaceae
Cissus obliqua Ruiz & Pav.
Vochysiaceae
Vochysia meridensis Marcano-Berti
Winteraceae
Drimys grandensis L.f.

Apéndice 2.

Especies observadas y colectadas a diferentes altitudes en las Areas Focales 1 y 2 del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela

Basil Stergios y Santos Miguel Niño

Familia	Especie	Área Focal 1		Área Focal 2	
		1253 - 1422 m	1422 - 1506 m	1726 - 2260 m	2800 - 3200 m
Acanthaceae	<i>Aphelandra macrophylla</i>	x			x
	<i>Justicia secunda</i>	x	x		
	<i>Ruellia tubiflora</i>	x			
Aquifoliaceae	<i>Ilex laurina</i>				x
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea amilcariana</i>				x
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>				x
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	x			
	<i>Guatteria pilosula</i>	x			
Annonaceae	(Desconocida)			x	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana cymosa</i>			x	
Araceae	<i>Anthurium amoenum</i>		x		
	<i>Anthurium bernardii</i>		x		
	<i>Anthurium eminens</i>	x		x	
	<i>Anthurium nymphaefolium</i>				x
	<i>Anthurium scandens</i>		x		
	<i>Anthurium</i> sp.			x	
	<i>Caladium bicolor</i>	x		x	x
	<i>Phylodendron tuerckheimii</i>	x		x	
	<i>Xanthosoma</i> sp.			x	x
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>		x	x	
Arecaceae	<i>Aiphanes stergiosii</i>			x	
	<i>Bactris macana</i>	x			
	<i>Bactris setulosa</i>		x		
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	x			x
	<i>Geonoma werbeauri</i>				x
	<i>Prestoea acuminata</i>	x			
	<i>Wettinia praemorsa</i>	x		x	
Aspleniaceae	<i>Asplenium cristatum</i>	x			
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>			x	
	<i>Baccharis prunifolia</i>			x	
	<i>Coespeletia</i> sp.				x
	<i>Elephantopus mollis</i>	x			
	<i>Mikania hookeriana</i>			x	
	<i>Pentacalia cachacoensis</i>			x	
	<i>Ruilopezia paltonioides</i>				x
	<i>Vernonia brachyata</i>	x			
Begoniaceae	<i>Begonia dichotoma</i>	x		x	
	<i>Begonia urophylla</i>		x		x

Familia	Especie	Área Focal 1		Área Focal 2	
		1253 - 1422 m	1422 - 1506 m	1726 - 2260 m	2800 - 3200 m
	<i>Begonia sp.</i>		x		
Blechnaceae	<i>Blechnum sp.</i>				x
	<i>Blechnum schomburgkii</i>				x
Bombacaceae	<i>Quararibea magnifica</i>		x	x	
Boraginaceae	<i>Cordia sericicalyx</i>		x		
Burseraceae	<i>Protium towarensis</i>			x	
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia brevicalycina</i>		x		x
	<i>Racinaea tetrandra</i>				
Caesalpiniaceae	<i>Senna macrophylla</i>	x			
Campanulaceae	<i>Centropogon solanifolius</i>		x		
	<i>Centropogon aff. elmanus</i>			x	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>			x	
	<i>Drymaria villosa</i>			x	
Celastraceae	<i>Porrotetia quinduensis</i>			x	
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i>		x		x
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	x			
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>				x
Clusiaceae	<i>Clusia alata</i>		x		
	<i>Clusia sp.</i>		x		
	<i>Garcinia madruno</i>		x		
	<i>Tovomita glauca</i>	x		x	x
	<i>Vismia baccifera</i>	x		x	
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i>		x		
	<i>Tradescantia zanonia</i>	x			
Cucurbitaceae	<i>Gurania sp.</i>				x
	<i>Psiguria triphylla</i>				x
	<i>Selysia prunifolia</i>	x			
Cunoniaceae	<i>Weinmannia balpisiانا</i>			x	
	<i>Weinmannia lechleriana</i>			x	x
Cyathaceae	<i>Cyathea caracasana</i>			x	
	<i>Cyathea decomposita</i>			x	
	<i>Cyathea fulva</i>			x	
	<i>Cnemidaria horrida</i>				x
Cyclanthaceae	<i>Asplundia vagans</i>		x		
	<i>Asplundia sp.</i>	x		x	x
	<i>Cyclanthus bipartitus</i>			x	
Cyperaceae	<i>Eleocharis stenocarpa</i>				x
	<i>Eleocharis sp.</i>	x			
	<i>Rhynchospora golmeri</i>				x
	<i>Rhynchospora tuercheimii</i>				x
Dryopteraceae	<i>Elaphoglossum sp. 1 & 2</i>				x
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	x	x	x	
	<i>Croizatia brevipetiolata</i>	x		x	
	<i>Hyeronima oblonga</i>		x		

Familia	Especie	Área Focal 1		Área Focal 2	
		1253 - 1422 m	1422 - 1506 m	1726 - 2260 m	2800 - 3200 m
	<i>Mabea occidentalis</i>	x			
	<i>Mabea sp.</i>		x		
	<i>Richeria grandis</i>		x		
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	x			
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>				x
	<i>Psammisia penduliflora</i>	x			
	<i>Thamistoclesia dependens</i>			x	
	<i>Cavendishia bracteata</i>			x	
	<i>Gaultheria hapalotricha</i>			x	
	<i>Gaultheria myrsinoides</i>			x	x
	<i>Disterigma alaternoides</i>			x	
	<i>Maclaenia penduliflora</i>				x
	<i>Macleania rupestris</i>			x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>		x		
Gentianaceae	<i>Symbolanthus sp.</i>			x	
Geraniaceae	<i>Geranium sp.</i>				x
Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>				x
	<i>Columnnea sanguinea</i>		x		
	<i>Corytoplectus congestus</i>				x
	<i>Episcia sp.</i>	x			
Gleicheniaceae	<i>Sticherus revolutus</i>				x
	<i>Sticherus tomentosus</i>				x
Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i>	x			x
	<i>Heliconia sp. nov.</i>	x			
Hippocastanaceae	<i>Billia rosea</i>			x	
Icacinaceae	<i>Calatola venezuelana</i>			x	
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	x			
Liliaceae	<i>Orthrosanthus acrifolius</i>				x
	<i>Smilax sp.</i>		x		
Lophosoriaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i>				x
Loranthaceae	<i>Phthirusa pyrifolia</i>			x	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>		x		
	<i>Lycopodium complanatum</i>				x
	<i>Lycopodium contiguum</i>				x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima hypoleuca</i>	x			
Marantaceae	<i>Stromanthe tonckat</i>	x			x
Melastomataceae	<i>Blakea schlimii</i>			x	x
	<i>Miconia aeruginosa</i>	x			x
	<i>Miconia albicans</i>	x			
	<i>Miconia punctata</i>			x	
	<i>Miconia theaezans</i>			x	
	<i>Miconia trinervia</i>			x	
	<i>Miconia sp.</i>	x		x	
	<i>Monochaetum discolor</i>				x
	<i>Tibouchina cryptadena</i>	x			x

Familia	Especie	Área Focal 1		Área Focal 2	
		1253 - 1422 m	1422 - 1506 m	1726 - 2260 m	2800 - 3200 m
	<i>Tibouchina geitneriana</i>				x
Meliaceae	<i>Cedrella montana</i>	x			
	<i>Cedrella odorata</i>	x			
Mimosaceae	<i>Inga sapindoides</i>	x			
	<i>Inga sp.</i>			x	
Monimiaceae	<i>Siparuna thecaphora</i>			x	
	<i>Cecropia sararensis</i>			x	
	<i>Ficus sp.</i>			x	
Myrsinaceae	<i>Cybianthus marginatus</i>				x
	<i>Myrsine coriacea</i>	x			x
	<i>Myrcia acuminata</i>		x		
	<i>Parathesis venezuelana</i>				x
	<i>Stylogyna longifolia</i>				x
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>				x
	<i>Sp.1, Sp.2, Sp.3, Sp.4</i>			x	
Orchidaceae	<i>Anathallis sclerophylla</i>				x
	<i>Crocodelanthe galeata</i>				x
	<i>Dichaea latifolia</i>				x
	<i>Dichaea robusta</i>				x
	<i>Elleanthus flavescens.</i>				x
	<i>Jaquiniella teretifolia</i>				x
	<i>Omithidium miniatum</i>				x
	<i>Pleurothallis bivalvis</i>				x
	<i>Prostechea brachychila</i>				x
	<i>Scaphyglottis summerii</i>				x
	<i>Stelis sp</i>				x
	<i>Trichocentrum pulchrum</i>				x
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	x			
Piperaceae	<i>Peperomia peltoides</i>	x			
	<i>Peperomia meridana</i>		x		
	<i>Peperomia tetraphylla</i>		x		
	<i>Peperomia sp.</i>	x			
	<i>Piper hispidum</i>	x			x
	<i>Piper longispicum</i>		x	x	x
	<i>Piper phytolaccaefolium</i>	x		x	x
	<i>Piper sp. 1</i>	x		x	x
	<i>Piper sp. 2</i>	x			
Poaceae	<i>Calamagrostis planifolia</i>				x
	<i>Chusquea angustifolia</i>				x
	<i>Chusquea fendleri</i>				x
	<i>Chusquea serpens</i>				x
	<i>Cortadeira hapalotricha</i>				x
	<i>Festuca sp.</i>				x
	<i>Melinis minutiflora</i>	x			
	<i>Rhipidocladum germinatum</i>				x

Familia	Especie	Área Focal 1		Área Focal 2	
		1253 - 1422 m	1422 - 1506 m	1726 - 2260 m	2800 - 3200 m
Polygalaceae	<i>Securidaca tenuiflora</i>	x			
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>			x	
Polypodiaceae	<i>Polypodium fraxinifolium</i>			x	
Pteridaceae	<i>Jamesonia imbricata</i>				x
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea guianensis</i>	x			
Rosaceae	<i>Hesperomeles sp.</i>				x
	<i>Lachemilla verticillata</i>				x
	<i>Rubus robustus</i>		x		
	<i>Rubus sp.</i>				x
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	x			
	<i>Hippotis albiflora</i>		x		x
	<i>Mannetia sp.</i>	x			
	<i>Nertera granadensis</i>				x
	<i>Palicourea angustifolia</i>		x		
	<i>Palicourea apicata</i>			x	
	<i>Palicourea buntingii</i>	x		x	
	<i>Psychotria aubletiana</i>			x	
	<i>Psychotria lindenii</i>		x		
	<i>Psychotria trichotoma</i>	x			x
	<i>Relbunium hypocarpium</i>				x
	<i>Simira lezamae</i>		x		
Sapindaceae	<i>Paulinia rubiginosa</i>			x	
Sapotaceae	<i>Pouteria baheniana</i>	x		x	
Scrophulariaceae	<i>Bartisia sp.</i>				x
Solanaceae	<i>Solanum aturense</i>		x		
	<i>Solanum vestissimum</i>			x	
	<i>Solanum volubile</i>			x	
	<i>Solanum sp.</i>		x		
	<i>Witheringia solanacea</i>		x		
Tofeldiaceae	<i>Isidrogalvia robustior</i>				x
Urticaceae	<i>Pilea sp.</i>				x
	<i>Urena caracasana</i>	x			x
Verbenaceae	<i>Aegiphila racemosa</i>	x			
Violaceae	<i>Viola stipularis</i>				x
Zingiberaceae	<i>Renalmia thyrsoides</i>	x			

Apéndice 3.

Nuevos registros de flora para el estado Barinas del RAP Calderas 2008, partiendo del listado general de Hokche *et al.* (2008) o por citación omisa del taxón.

Basil Stergios y Santos Miguel Niño

Especie	Área Focal
<i>Achyrocline satureioides</i>	Agua Blanca
<i>Acnistus arborescens</i>	La Volcanera
<i>Aegiphila membranacea</i>	La Volcanera
<i>Aegiphila moldenkeana</i>	General
<i>Aegiphila racemosa</i>	San Ramón
<i>Aetanthus nodosus</i>	General
<i>Ageratina neriifolia</i>	General
<i>Ageratina ibaguensis</i>	General
<i>Ageratum conyzoides</i>	General
<i>Agrostis subrepens</i>	Páramo
<i>Aioea dubia</i>	General
<i>Aiphanes stergiosii</i>	Agua Blanca
<i>Alchornea grandiflora</i>	General
<i>Allophylus glabratus</i>	General
<i>Alsophila engelli</i>	General
<i>Alternanthera mexicana</i>	La Volcanera
<i>Amaranthus dubius</i>	La Volcanera
<i>Anaetocalyx bracteosa</i>	General
<i>Anathallis sclerophylla</i>	Agua blanca
<i>Andropogon bicornis</i>	San Ramón
<i>Anthurium bernardii</i>	La Volcanera
<i>Anthurium eminens</i>	San Ramón, Agua Blanca.
<i>Anthurium scandens</i>	San Ramón
<i>Anthurium smaragdinum</i>	San Ramón
<i>Arthrotylidium venezuelae</i>	Agua Blanca
<i>Asclepias curassavica</i>	General
<i>Asplenium abscissum</i>	General
<i>Asplenium cuspidatum</i>	General
<i>Asplundia vagans</i>	San Ramón
<i>Baccharis brachylaenoides</i>	General
<i>Baccharis prunifolia</i>	Páramo
<i>Bactris macana</i>	San Ramón
<i>Begonia brevipedata</i>	San Ramón, Agua Blanca

Especie	Área Focal
<i>Begonia dichotoma</i>	La Volcanera
<i>Begonia urophylla</i>	San Ramón
<i>Beilschmiedia towarensis</i>	General
<i>Bejaria aestuans</i>	Páramo
<i>Bidens decussata</i>	San Ramón
<i>Billia columbiana</i>	General
<i>Blechnum meridense</i>	General
<i>Blechnum schomburgkii</i>	Páramo
<i>Bocconia integrifolia</i>	General
<i>Bomarea amilcariana</i>	Agua Blanca
<i>Borreria laevis</i>	General
<i>Bracthia grumacea</i>	General
<i>Bunchosia armeniaca</i>	General
<i>Calamagrostis bogotensis</i>	Páramo
<i>Calamagrostis planifolia</i>	Páramo
<i>Calatola venezolana</i>	Agua Blanca
<i>Calceolaria mutis</i>	General
<i>Campyloneurium amphostenon</i>	General
<i>Canna paniculata</i>	La Volcanera
<i>Cardamine ovata</i>	General
<i>Carex bonplandii</i>	General
<i>Carex tamana</i>	General
<i>Carramboa trujillensis</i>	General
<i>Casearia tachirensis</i>	General
<i>Cassipourea guianensis</i>	San Ramón
<i>Cattleya mossiae</i>	San Ramón
<i>Cavendishia bracteata</i>	Bosque nublado
<i>Cecropia sararensis</i>	La Volcanera
<i>Cecropia telenitida</i>	Agua Blanca
<i>Cedrella montana</i>	San Ramón
<i>Centropogon elmanus</i>	Agua Blanca
<i>Cestrum darcyanum</i>	General
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	San Ramón, Agua Blanca

Especie	Área Focal
<i>Chromolaena meridensis</i>	General
<i>Chusquea angustifolia</i>	Páramo
<i>Chusquea fendleri</i>	Bosque nublado
<i>Chusquea serpens</i>	Bosque nublado
<i>Chysophyllum cainito</i>	General
<i>Cissus obliqua</i>	General
<i>Clethra fagifolia</i>	Subpáramo
<i>Clidemia montantha</i>	General
<i>Clusia alata</i>	Agua Blanca
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	San Ramón
<i>Coffea arabica</i>	San Ramón
<i>Commelina obliqua</i>	San Ramón
<i>Cortaderia hapalotricha</i>	Páramo
<i>Corynaea crassa</i>	San Ramón
<i>Coussarea moriziana</i>	General
<i>Crocodeilanthus galeata</i>	Agua Blanca
<i>Croizatia brevipedata</i>	San Ramón, Agua Blanca
<i>Cyathea caracasana</i>	Agua Blanca
<i>Cyathea decomposita</i>	Agua Blanca
<i>Cyathea pungens</i>	Agua Blanca
<i>Cybianthus cuspidatus</i>	General
<i>Cybianthus marginatus</i>	Agua Blanca
<i>Dennstaedtia arborescens</i>	Agua Blanca
<i>Desmodium intortum</i>	General
<i>Dichaea camaridioides</i>	General
<i>Dichaea mossisii</i>	General
<i>Dichaea latifolia</i>	Agua Blanca
<i>Dichaea robusta</i>	Agua Blanca
<i>Dichapetalum pedunculatum</i>	General
<i>Disterigma alaternoides</i>	Bosque nublado
<i>Drosera cendensis</i>	Páramo
<i>Diplazium hians</i>	General
<i>Drimys grandensis</i>	General
<i>Drymaria villosa</i>	Agua Blanca
<i>Elaphoglossum affine</i>	General
<i>Eleocharis flavescens</i>	General
<i>Eleocharis stenocarpa</i>	Agua Blanca
<i>Elleanthus flavescens</i>	Agua Blanca
<i>Epidendrum cereiflorum</i>	General
<i>Epidendrum cernuum</i>	General
<i>Epidendrum pseudocernuum</i>	General
<i>Epidendrum repens</i>	General

Especie	Área Focal
<i>Equisetum bogotense</i>	La Volcanera
<i>Eriosorus flexuosus</i>	Páramo
<i>Erythrina berteriana</i>	General
<i>Eschweilera antioquiensis</i>	General
<i>Eschweilera perumbonata</i>	Agua Blanca
<i>Faramea killipii</i>	General
<i>Ficus eximia</i>	San Ramón
<i>Fuschia magellanica</i>	General
<i>Gaiadendron punctatum</i>	General
<i>Gamochaeta americana</i>	San Ramón
<i>Gaultheria alnifolia</i>	General
<i>Gaultheria buxifolia</i>	General
<i>Gaultheria hapalotricha</i>	Páramo
<i>Gaultheria myrsinoides</i>	Páramo
<i>Gentianella nevadensis</i>	General
<i>Geonoma jussieuana</i>	San Ramón
<i>Geonoma orbigniana</i>	Agua Blanca
<i>Geonoma weberbaueri</i>	Agua Blanca
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	General
<i>Gnaphalium moritzianum</i>	General
<i>Gomphichis costaricensis</i>	La Volcanera
<i>Greigia albo-rosea</i>	General
<i>Guaettarda crispiflora</i>	General
<i>Guarea kunthiana</i>	General
<i>Guaetaria pilosula</i>	San Ramón
<i>Gunnera venezolana</i>	General
<i>Guzmania mitis</i>	General
<i>Gymnosiphon suaveolens</i>	General
<i>Habenaria parviflora</i>	General
<i>Hedyosmum crenatum</i>	General
<i>Hedyosmum goudotianum</i>	Agua Blanca
<i>Hedyosmum translucidum</i>	General
<i>Heliocarpus americanus</i>	General
<i>Hoffmannia pauciflora</i>	General
<i>Huperzia capellae</i>	Páramo
<i>Hypericum cardonae</i>	General
<i>Hyeronyma moritziana</i>	San Ramón
<i>Hyeronyma oblonga</i>	San Ramón
<i>Hypericum juniperinum</i>	General
<i>Hypericumthesiifolium</i>	General
<i>Hyptis atrorubens</i>	General
<i>Ilex laurina</i>	Agua Blanca
<i>Impatiens walleriana</i>	San Ramón

Especie	Área Focal
<i>Ipomoea trichocarpa</i>	General
<i>Iresine diffusa</i>	La Volcanera
<i>Isidrogalvia robustior</i>	Páramo
<i>Jacquinella teretifolia</i>	Agua Blanca
<i>Jaegaria hirta</i>	General
<i>Jamesonia imbricata</i>	Páramo
<i>Juncus bufonius</i>	General
<i>Kalanchoe pinnata</i>	San Ramón
<i>Lachemilla moritziana</i>	Páramo
<i>Lachemilla verticillata</i>	General
<i>Lasiacis nigra</i>	Bosque nublado
<i>Libanothamnus griffinii</i>	General
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Agua Blanca
<i>Lozanella enantiophylla</i>	General
<i>Ludwigia peruviana</i>	General
<i>Lycopodium clavatum</i>	Páramo
<i>Lycopodium complanatum</i>	Páramo
<i>Lycopodium contigum</i>	Agua Blanca
<i>Maclaenia penduliflora</i>	Agua Blanca
<i>Maclaenia rupestris</i>	Subpáramo
<i>Macrocarpaea bracteata</i>	General
<i>Matayba camptoneura</i>	General
<i>Maxillaria miniata</i>	General
<i>Melinis minutiflora</i>	San Ramón
<i>Meliosma meridensis</i>	General
<i>Meliosma tachirensis</i>	General
<i>Meriania grandidens</i>	General
<i>Micania banisterie</i>	General
<i>Micania bogotensis</i>	General
<i>Miconia aeruginosa</i>	San Román
<i>Miconia lonchophylla</i>	Agua Blanca
<i>Miconia lucida</i>	Agua Blanca
<i>Miconia meridensis</i>	General
<i>Miconia theaezans</i>	Agua Blanca
<i>Miconia tinifolia</i>	General
<i>Microgramma percussa</i>	General
<i>Monnima meridensis</i>	General
<i>Monochaetum bomplandii</i>	San Ramón
<i>Monochaetum discolor</i>	Agua Blanca
<i>Myrcia acuminata</i>	San Ramón
<i>Myrcia pubescens</i>	General
<i>Nertera granadensis</i>	Agua Blanca
<i>Neurolepis aperta</i>	Subpáramo

Especie	Área Focal
<i>Neurolepis mollis</i>	Subpáramo
<i>Ocimum campechianum</i>	General
<i>Ocotea floribunda</i>	Agua Blanca
<i>Ocotea rubrinervis</i>	La Volcanera
<i>Oncidium abortivum</i>	General
<i>Oreopanax discolor</i>	General
<i>Ornithidium (= Maxillaria) miniatum</i>	Agua Blanca
<i>Orthosanthus acrifolius</i>	General
<i>Paepalanthus pilosus</i>	Páramo
<i>Palicourea andaluciana</i>	General
<i>Palicourea angustifolia</i>	San Ramón
<i>Palicourea apicata</i>	Agua Blanca
<i>Palicourea buntingii</i>	La Volcanera
<i>Palicourea puberulenta</i>	General
<i>Panicum polygonatum</i>	General
<i>Panopsis suaveolens</i>	San Ramón
<i>Paspalum macrophyllum</i>	General
<i>Passiflora bogotensis</i>	General
<i>Paullinia rubiginosa</i>	Bosque nublado
<i>Pentacalia apiculata</i>	General
<i>Pentacalia cachacoensis</i>	Páramo
<i>Pentacalia theaeifolia</i>	Páramo
<i>Peperomia acuminata</i>	Agua Blanca
<i>Peperomia tetraphylla</i>	San Ramón
<i>Phenax hirtus</i>	General
<i>Philodendron fraternus</i>	San Ramón
<i>Philodendron tuerckheimii</i>	San Ramón
<i>Phytolacca rivinoides</i>	General
<i>Phytolacca rugosa</i>	General
<i>Phytolacca sanguinea</i>	General
<i>Pilea microphylla</i>	General
<i>Pilea rhombea</i>	General
<i>Piper hispidum</i>	La Volcanera
<i>Piper longispicum</i>	General
<i>Plantago australis</i>	General
<i>Pleurothallis bivalvis</i>	Agua Blanca
<i>Pleurothallis strobilifera</i>	General
<i>Poa annua</i>	Agua Blanca
<i>Podocarpus sp.</i>	Ninguna de las especies citadas son reportadas para el estado Barinas
<i>Polypodium eleutherophlebium</i>	General

Especie	Área Focal
<i>Porrottetia quinduensis</i>	Agua Blanca
<i>Pouteria baebniana</i>	San Ramón
<i>Protium towarensis</i>	Agua Blanca
<i>Psammisia hookeriana</i>	General
<i>Pseudolmedia rigida</i>	General
<i>Pteridium arachnoideum</i>	General
<i>Puya aristiguieti</i>	General
<i>Quararibea magnifica</i>	San Ramón
<i>Racinaea tetrandra</i>	San Ramón
<i>Randia dioica</i>	General
<i>Relbunium hypocarpum</i>	Agua Blanca
<i>Rhipidocladum germinatum</i>	Subpáramo
<i>Rhynchospora gollmeri</i>	Agua Blanca
<i>Rhynchospora hieronymii</i>	General
<i>Rhynchospora macrochaeta</i>	San Ramón
<i>Rhynchospora rugosa</i>	General
<i>Rhynchospora tuerckheimii</i>	Agua Blanca
<i>Richeria grandis</i>	San Ramón
<i>Ruagea pubescens</i>	Agua Blanca
<i>Rudgea tayloriae</i>	General
<i>Rubus floribundus</i>	General
<i>Rubus nubigenus</i>	General
<i>Rubus robustus</i>	San Ramón
<i>Ruellia tubiflora</i>	San Ramón
<i>Ruilopezia paltonioides</i>	Páramo
<i>Saurauia meridensis</i>	General
<i>Scaphyglottis summerii</i>	Agua Blanca
<i>Schefflera ferruginea</i>	General
<i>Senna bacillaris</i>	General
<i>Senna pendula</i>	General
<i>Sida acuta</i>	La Volcanera
<i>Sida rhombifolia</i>	La Volcanera
<i>Simira lezamae</i>	San Ramón
<i>Siparuna thecaphora</i>	La Volcanera
<i>Siphocampylus odontosepalus</i>	General
<i>Sloanea laurifolia</i>	General
<i>Solanum acerifolium</i>	General
<i>Solanum aturense</i>	San Ramón
<i>Solanum volubile</i>	Bosque nublado
<i>Smilax kunthii</i>	General
<i>Spaeradenia laucheana</i>	Bosque nublado
<i>Stelis hallii</i>	General
<i>Sticherus revolutus</i>	General

Especie	Área Focal
<i>Sticherus rubiginosus</i>	Subpáramo
<i>Sticherus tomentosus</i>	Subpáramo
<i>Stromanthe tonckat</i>	San Ramón
<i>Symbolanthus vasculosus</i>	General
<i>Thamistoclesia dependens</i>	Bosque nublado
<i>Tibouchina geitneriana</i>	San Ramón
<i>Tibouchina longifolia</i>	General
<i>Tillandsia compacta</i>	General
<i>Tithonia diversifolia</i>	General
<i>Tournifortia scabrida</i>	General
<i>Tovaria pendula</i>	General
<i>Tovomita glauca</i>	San Ramón
<i>Trichocentrum pulchrum</i>	Agua blanca
<i>Urera caracasana</i>	San Ramón
<i>Utricularia alpina</i>	General
<i>Vaccinium corymbodendron</i>	General
<i>Vernonia brachiata</i>	La Volcanera
<i>Viola stipularis</i>	Agua Blanca
<i>Vochysia meridensis</i>	La Volcanera
<i>Voyria aphylla</i>	La Volcanera
<i>Weinmannia balbisiana</i>	Bosque nublado
<i>Weinmannia lechleriana</i>	Bosque nublado
<i>Wettinia praemorsa</i>	San Ramón, Agua Blanca
<i>Witheringia solanacea</i>	San Ramón
<i>Xyris subulata</i>	General

Apéndice 4.

Localidades evaluadas para estudio de macroinvertebrados acuáticos durante el RAP Calderas 2008.

Adriana López Ordaz, Ricardo Martín y Mario Ortíz

Fecha	Código	Nombre	Coordenadas Geográficas		Altura (m)
			N	E	
27/03/2008	RAP-CAL-AF1-01	Quebrada La Laja, al este de la posada Valle Encantado, San Ramón (Edo. Barinas)	8°53'159"	70°28'735"	1270
27/03/2008	RAP-CAL-AF1-02	Quebrada Las Tres Cruces, sector San Ramón	8°52'53,1"	70°28'54,3"	1170
27/03/2008	RAP-CAL-AF1-03	Quebrada La Canutera	8°52'45,1"	70°29'152'	1193
27/03/2008	RAP-CAL-AF1-04	Quebrada La Sorda	8°52'42,3"	70°29'28'	1171
28/03/2008	RAP-CAL-AF1-05	Quebrada Amarilla al suroeste de la posada Valle Encantado	8°52'45,5"	70°29'44,2'	1220
28/03/2008	RAP-CAL-AF1-06	Pozo Azul pozo artificial margen izquierda de la Quebrada Amarilla	8°52'45,5"	70°29'44,2'	1220
28/03/2008	RAP-CAL-AF1-07	Quebrada La Bellaca	8°52'03,8"	70°29'36,4'	1021
31/03/2008	RAP-CAL-AF2-01	Quebrada del Medio, Pozo El Niño al Noreste de Los Alcaravanes	8°57'388"	70°25'252'	1590
1/2/2004	RAP-CAL-AF2-02	Pozo, en el pantano al noroeste de Los Alcaravanes, sector Aguas Blancas	8°57'08,5"	70°25'25,9'	1580
31/03/2008	RAP-CAL-AF2-02.1	Quebrada del Gato, tributario del Pozón	8°57'210'	70°25'617'	1536
31/03/2008	RAP-CAL-AF2-03	Quebrada El Molino			1536
3/2/2004	RAP-CAL-AF2-04	Quebrada del Medio sector bajo, comunidad Barrio Escondido, caserío La Laguna al Noreste de Calderas	8°56'555"	70°25'235"	1125
3/2/2004	RAP-CAL-AF2-05	Quebrada El Molino sector bajo	8°55'30,4"	70°25'56,2"	933
4/2/2004	RAP-CAL-AF3-01	Pozo Azul, sector Pozo Azul al norte de Calderas	8°56'29,4"	70°24'03"	1200
4/2/2004	RAP-CAL-AF3-02	Quebrada La Volcanera	8°56'28,4"	70°24'01,7"	1215
4/2/2004	RAP-CAL-AF3-03	Primera quebrada camino pozo azul, afluente por el margen derecha de la Volcanera. Sector Pozo Azul, al Noreste del Caldera	8°56'24,9"	70°24'06,6"	1225

Apéndice 5.

Listado taxonómico de macroinvertebrados recolectados durante el RAP Calderas 2008.

Adriana López Ordaz, Ricardo Martín y Mario Ortíz

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género y especie
Platyhelminthes				
Nemertina				
Nematodo				
Mollusca	Gastropoda	Pulmonata		
Annelida				
Arthropoda				
Subphylum Unirramea	Aracnida	Acarina		
	Insecta	Diptera	Blephariceridae	
			Ceratopogonidae	
			Chironomidae	
			Chironominae	
			Tanypodidae	
			Culicidae	
			Dixidae	
			Empididae	
			Muscidae	
			Psychodidae	
			Tabanidae	
			Tipulidae	
			Syrphidae	
			Simuliidae	<i>Simulium sp</i>
			NI	
		Coleoptera	Curculionidae	
			Dryopidae	
			Dytiscidae	
			Elmidae	
			Gyrinidae	
			Haliplidae	
			Hydrophilidae	
			Ptilodactylidae	
			Psephenidae	
			Scirtidae	
			Staphylinidae	
			NI	
		Collembola	Entomobrydae	
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes sp</i>
			Leptophlebiidae	
			Siphonuridae	
			Trycorithidae	
			NI	

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género y especie
		Heteroptera	Belastomatidae	
			Belastomatinae	
			Gerridae	<i>Metrobates, trepobates</i>
			Naucoridae	<i>Limnocoris sp 1, sp2</i>
			Notonectidae	
			Veliidae	<i>Rhagovelia sp, Microvelia sp</i> <i>Rheumatobates sp</i>
			NI	
		Lepidoptera	Pyralidae	<i>Petrophylla sp</i>
			NI	
		Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis sp</i>
			Sialidae	<i>Sialis sp</i>
		Orthoptera	NI	
		Odonata		
		Suborden Anisoptera	Aeshnidae	
			Gomphidae	
			Libellulidae	
			NI	
		Suborden Zygoptera	Calopterygidae	
			Coenagrionidae	
			Lestidae	
			Megapodagrionidae	
			NI	
		Plecoptera	Perlidae	
			NI	
		Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp</i>
			Glossomatidae	
			Helicopsychidae	
			Hydrobiosidae	
			Hydropsychidae	
			Hydroptilidae	
			Leptoceridae	
			Odontoceridae	
			Philopotamidae	
			Polycentropodidae	
			NI	
			Pseudotelphusidae	<i>Eudaniela cf trujillensis</i>
				NI
	Malacostraca	Decapoda		
		Harpacticoida		
		Cyclopoida		
	Ostracoda			
	Isopoda			
Total			77	

Apéndice 6.

Estaciones o localidades de muestreo de peces, agrupadas por área focal, durante la expedición RAP Calderas 2008, Estado Barinas, Andes de Venezuela.

Oscar M. Lasso-Alcalá y Carlos A. Lasso

Área Focal	Estación	Localidad	Coordenadas	Altitud (m s.n.m.)	Fecha	Código
AF 1	1	Quebrada La Laja, afluente quebrada La Bellaca, NE Posada Valle Encantado, Sector San Ramón	08°53'159" N / 70°28'735" O	1270	27/28-03-2008	RAP-CAL-AF1-01
	2	Quebrada Las Tres Cruces, afluente quebrada La Bellaca, NE Posada Valle Encantado, Sector San Ramón	08°52'53,1" N / 70°28'54,3" O	1170	27/28-03-2008	RAP-CAL-AF1-02
	3	Quebrada La última, afluente quebrada Las Tres Cruces, NE Posada Valle Encantado, Sector San Ramón	08°52'45,1" N / 70°29'15,2" O	1193	27/28-03-2008	RAP-CAL-AF1-03
	4	Quebrada La Sorda, afluente quebrada La Bellaca, NE posada Valle Encantado, Sector San Ramón	8°52'42,3" N / 70°29'28,0" O	1171	27/28-03-2008	RAP-CAL-AF1-04
	5	Quebrada Amarilla, afluente quebrada La Bellaca, SW Posada Valle Encantado, Sector San Ramón	8°52'45,5" N / 70°29'44,2" O	1220	29/30-03-2008	RAP-CAL-AF1-05
	6	Pozo artificial, margen izquierda de la quebrada Amarilla, SW Posada Valle Encantado, Sector San Ramón	8°52'45,5" N / 70°29'44,2" O	1220	29/30-03-2008	RAP-CAL-AF1-06
	7	Quebrada La Bellaca, Afluente del río Calderas, SE posada Valle Encantado, Sector San Ramón	8°52'03,8" N / 70°29'36,4" O	1021	30/31-03-2008	RAP-CAL-AF1-07
AF 2	8	Quebrada del Medio (sector alto), afluente quebrada La Volcanera, NE posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas	8°57'388" N / 70°25'252" O	1590	01/02-04-2008	RAP-CAL-AF2-01
	9	Pozo artificial, El Pantano, NE posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas	8°57'08,5" N / 70°25'25,9" O	1580	01/02-04-2008	RAP-CAL-AF2-02
	10	Quebrada El Molino (sector alto), afluente de la quebrada La Volcanera, NO Posada Los Alcaravanes, Sector Aguas Blancas	8°57'211" N / 70°25'617" O	1536	01/02-04-2008	RAP-CAL-AF2-03
	11	Quebrada del Medio (sector bajo), afluente quebrada La Volcanera, NE de Calderas, Barrio Escondido	8°56'555" N / 70°25'235" O	1125	03/04-04-2008	RAP-CAL-AF2-04
	12	Quebrada de Marcial, alf. margen izquierda de la quebrada del Medio (sector bajo), NE de Calderas, Barrio Escondido	8°57'12,8" N / 70°25'12,7" O	1098	03/04-04-2008	RAP-CAL-AF2-05
	13	Quebrada El Molino (sector bajo), afluente quebrada La Volcanera, NE de Calderas, El Molino	8°55'30,4" N / 70°25'56,2" O	933	03/04-04-2008	RAP-CAL-AF2-06
AF 3	14	Pozo Azul, margen derecha de la quebrada La Volcanera, sector Pozo Azul, NE de Calderas	8°56'29,4" N / 70°24'03" O	1200	03/04-04-2008	RAP-CAL-AF3-01
	15	Quebrada La Volcanera, afluente del río Calderas, La Volcanera, NE de Calderas	8°56'28,4" N / 70°24'01,7" O	1215	04/05-04-2008	RAP-CAL-AF3-02
	16	Ira. quebrada camino a Pozo Azul, afluente margen derecha de la quebrada La Volcanera, Sector Pozo Azul	8°56'24,9" N / 70°24'06,6" O	1225	04/05-04-2008	RAP-CAL-AF3-03

Apéndice 7.

Anfibios y reptiles registrados en las áreas focales del RAP Calderas 2008.

César L. Barrio-Amarós y César Molina

C: colectada, O: observada, V: vocalización.

Orden	Familia	Especie	Valle Encantado	Los Alcaravanes	Pozo Azul	Hábitat
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Mannophryne cordillerana</i>	C			quebrada en bosque
		<i>Allobates humilis</i>	O, V	C, O		cafetal, potrero
		<i>Aromobates sp.</i>	C			bosque
	AMPHIGNATODONTIDAE	<i>Flectonotus pigmaeus</i>	C			Potrero
		<i>Gastrotheca nicefori</i>	V			bosque
	HYLIDAE	<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	C, V			bosque
		<i>Hypsiboas crepitans</i>	O, C			potreros
		<i>Hypsiboas lanciformis</i>	C			bosque
		<i>Dendropsophus luteoocellatus</i>	C		C	cafetal, potrero
		<i>Dendropsophus minutus</i>		C, O	C	cafetal
		<i>Scinax rostratus</i>			C, O	cafetal
	STROBOMANTIDAE	<i>Pristimantis prolixodiscus</i>	V			bosque
		<i>Pristimantis yustizi</i>	C			bosque
		<i>Pristimantis aff vanadisae</i>	V	C, V		potrero
	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>		C		bosque y potrero
		<i>Rhinella marina</i>		C, O		potrero
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera sp nueva</i>				potrero
	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	C			cafetal
		<i>Gonatodes ligiae</i>				Antrópico
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis nitens (= chrysolepis)</i>	C, O	C		cafetal, potrero	
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Riama inanis</i>		O		bosque	
TEIIDAE	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	O			potrero	
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	O			potrero	
SQUAMATA	COLUBRIDAE	<i>Clelia clelia</i>	C			bosque
		<i>Imantodes cenchoa</i>	C			bosque
		<i>Chironius monticola</i>	C			bosque
		<i>Chironius spixi</i>	O			cafetal
		<i>Mastigodryas boddaerti</i>	O			Antrópico
		<i>Siphlophis compressus</i>	O			bosque
		<i>Oxyrhopus petola</i>			C	cafetal
		<i>Tantilla melanocephala</i>				cafetal
		VIPERIDAE	<i>Bothrops venezuelensis</i>	O	C	
ELAPIDAE	<i>Micrurus mipartitus</i>		C		bosque	

Apéndice 8.

Catálogo ilustrado de los anfibios y reptiles del ramal de Calderas, Andes de Venezuela.

César L. Barrio-Amarós y César Molina

CLASE AMPHIBIA

Orden Anura

Familia AROMOBATIDAE

- *Allobates humilis* (Rivero)

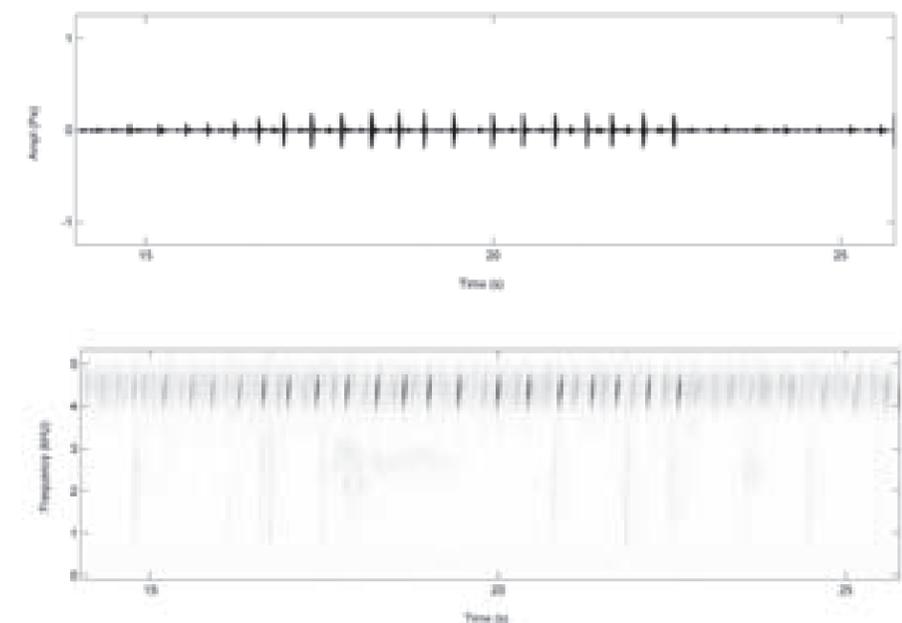
Nombre común: Sapito niñera humilde.

Localidades: Quebrada La Sorda. Inmediaciones de la Posada Valle encantado, Los Alcaravanes, El Pantano.

Especie de rana diurna pequeña y críptica, de color marrón con un patrón adiamantado dorsal que la hace inconfundible. Localmente abundante; especialmente detectable después de lluvias. Los machos cantan desde de grandes rocas cerca de grietas o agujeros del terreno donde saltar a refugiarse ante el menor peligro. La especie era conocida de su localidad tipo cerca de Boconó, estado Trujillo, a 40 km al NO. El presente reporte amplía su distribución considerablemente hacia el SW.



Macho de *Allobates humilis* y monograma de su canto (grabado a 24°C).



• ***Aromobates* sp.**

Localidades: Bosque nublado inmediatamente superior a Los Alcaravanes.

Esta especie constituye un descubrimiento inesperado, ya que no se conocía ningún *Aromobates* de la vertiente este de los Andes. No se consiguieron adultos, sino larvas y metamorfos. Se desconoce el canto.



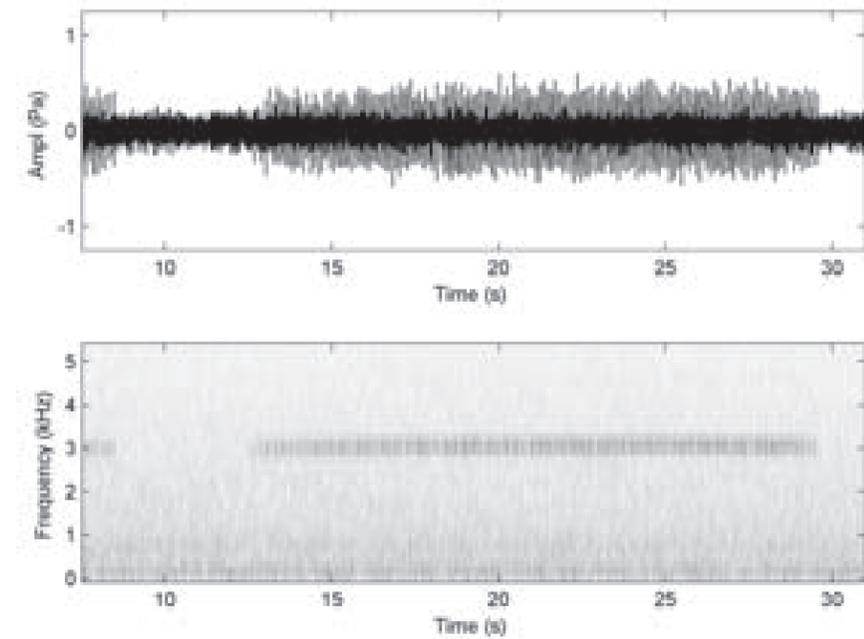
Aromobates sp. (arriba: patrón liso y abajo patrón manchado).



Mannophryne cf. *cordilleriana* (hembra adulta) y sonograma de su canto (grabado a 25°C).

• ***Mannophryne* cf. *cordilleriana* La Marca**

Nombre común: Sapito acollarado andino.
Localidades: Calderas: Piedra del Patio. Valle Encantado, quebradita aledaña a la Bellaca y a La Amarilla.
Presente en quebradas pequeñas en cafetales. Machos cantores de color negro. Hembras pardas con collar negro y garganta amarilla. Especie descrita de la vertiente este de la Cordillera Andina en el estado Mérida, a 1600 m, presente en el estado Barinas en el valle del río Santo Domingo, aunque nunca anteriormente reportada (localidades como Caño Lindo, río Canaguá; quebradas tributarias del río Acequias, pozas y quebradas en el ramal de Calderas, Altamira de Cáceres, Calderas, y ahora San Ramón). Estos nuevos datos amplían la distribución de la especie a lo largo y ancho de la vertiente oriental de la Cordillera de Mérida entre 250 y 1600 m snm. En San Ramón cantan en arroyuelos tributarios de quebradas mayores (Bellaca y Amarilla).



Mannophryne cf. *cordilleriana* sonograma de su canto (grabado a 25°C).

Familia BUFONIDAE

***Rhinella marina* (Linnaeus)**

Nombre común: Sapo común.

Localidades: Los Alcaravanes e inmediaciones.

Especie común en el Neotrópico, diferenciada en varias formas y posiblemente en necesidad de un nombre concreto. Los animales que observamos se hallaban en los alrededores de la Posada Los Alcaravanes, de día bajo piedras y troncos, de noche en lagunas sumergidos con la cabeza fuera del agua, pero no escuchamos su canto, ya que su reproducción suele darse en época de sequía. Es una especie beneficiosa por la gran cantidad de invertebrados que consume.



Rhinella marina, macho en poza.

***Rhinella margaritifera* complejo (Laurenti).**

Nombre común: Sapo crestado.

Localidades: camino de Los Alcaravanes al Pozo del Niño.

Es éste un nombre asociado al menos a una veintena de formas en el norte de Suramérica, por lo que su taxonomía queda por esclarecer. Sólo se consiguió un espécimen juvenil reposando de noche en una hoja de un arbusto a 10 cm del suelo del bosque, cerca de una quebrada. Posiblemente se reproducen en sequía cuando las quebradas andinas no aumentan su caudal continuamente.



Rhinella margaritifera complejo. Juvenil.

Familia HEMIPHRACTIDAE

- ***Flectonotus pygmaeus* (Boettger)**

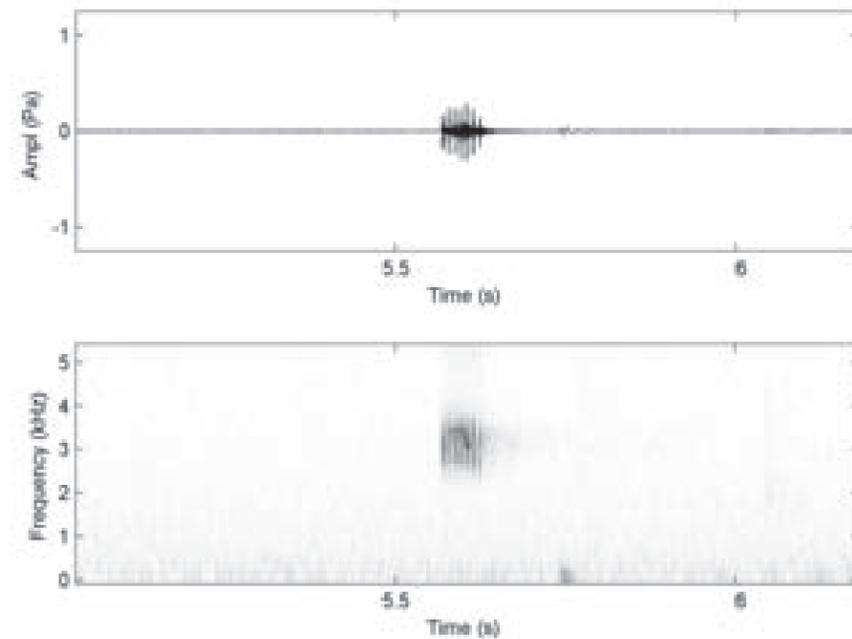
Nombre común: Ranita marsupial pigmea.

Localidades: Posada Valle Encantado y cafetales a su alrededor.

Pequeña ranita arborícola que se muestra activa al anochecer, cantando sólo durante un par de horas al oscurecer. Las hembras poseen un pliegue dorsal donde se protegen generalmente de 6 a 10 huevos (con un máximo de 13). Los renacuajos son depositados en plantas epifitas con depósitos de agua (fitotelmata), donde completan su desarrollo. De alguna manera se han beneficiado de la presencia antrópica, ya que sus poblaciones son mucho más abundantes alrededor de áreas rurales que en naturales.



Flectonotus pygmaeus.



Flectonotus pygmaeus y sonograma de su canto (grabado a 22 °C)

- ***Gastrotheca nicefori* Gaige**

Nombre común: Rana marsupial de Nicéforo.

Localidades: Bosque nublado por encima de Los Alcaravanes.

Esta rana de tamaño considerable (hembras hasta 10 cm.) habita toda la Cordillera de Mérida en ambas vertientes, entre 800 y 2200 m. Los machos pronuncian un grave y poderoso canto que es suficiente para reconocer su presencia, ya que suelen cantar desde posiciones elevadas en bromelias arbóreas.

Las hembras poseen un contenedor especial en su dorso donde aloja los huevos hasta que éstos se transforman en pequeñas réplicas de los adultos y emergen al mundo exterior.

Familia HYLIDAE

- ***Hypsiboas crepitans* (Spix)**

Nombre común: Rana platanera.

Localidades: Posada Valle Encantado y potreros aledaños.

Posiblemente la rana más común en el territorio venezolano. Adultos blancuzcos de día, marrón pálido de noche. El nombre esconde un complejo de especies y en los Andes al menos habitan dos o tres formas diferenciadas. Habitan zonas encharcadas principalmente, modificadas por el hombre (potreros, jardines, etc) siendo un comensal del hombre que usa incluso los depósitos de agua que éste acumula en verano (cisternas, pozos, etc).



- ***Hypsiboas lanciformis* (Cope)**

Nombre común: Rana lanceolada común.

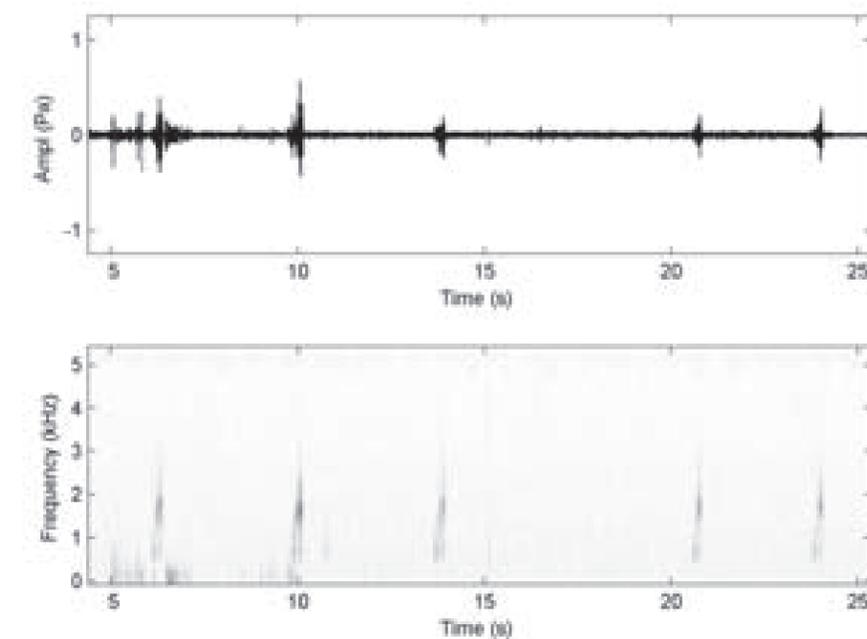
Localidades: alrededores de Posada Valle Encantado.

Especie de hílido de tamaño considerable (hasta 9 cm), de color pardo y una línea oscura cantal y supratimpánica en adultos, que se extiende dorsolateralmente en juveniles. Se hallan presentes unas manchas gulares blancas características que la distinguen de otras especies del mismo grupo (como *H. multifasciatus*, *H. raniceps* e *H. albopunctata*).

En Venezuela esta especie se distribuye amplia y abundantemente por el piedemonte andino, pero no es tan común en la Cordillera de la Costa Central y Oriental, ni en el estado Amazonas. En el Neotrópico se extiende desde Venezuela a Bolivia.



Hypsiboas lanciformis (izquierda macho adulto cantando y derecha individuo recién metamorfoseado) y sonograma de su canto (grabado a 24 °C).



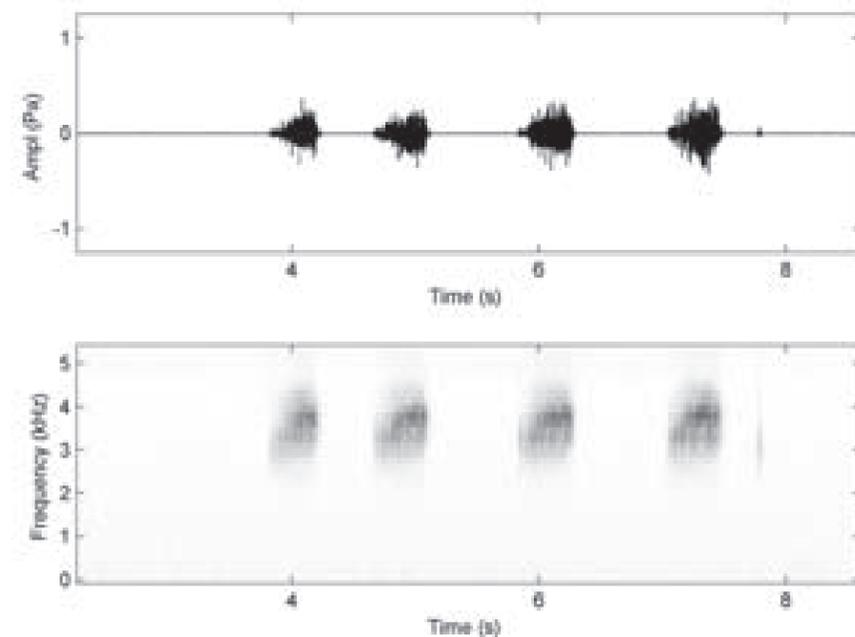
Hypsiboas lanciformis sonograma de su canto (grabado a 24 °C)

• *Dendropsophus luteoocellatus* (Roux)

Nombre común: Ranita ocelada.

Localidades: Entrada de Calderas, en cunetas de la carretera, Valle Encantado, Pozo Azul

Rana de pequeño porte, de color pardo claro a amarillento, con dos manchas blancas en el labio superior y unas manchas de color anaranjado rodeadas de negro en las extremidades posteriores. Se halla distribuida en Venezuela, de donde es endémica, por la cordillera de la Costa y algunos enclaves de la cordillera de Mérida, entre 500 y 1000 m snm. Este es el primer registro para el estado Barinas.



Dendropsophus luteoocellatus (arriba: izquierda macho cantando, derecha hembra adulta; abajo: larva y monograma del canto grabado a 24°C).

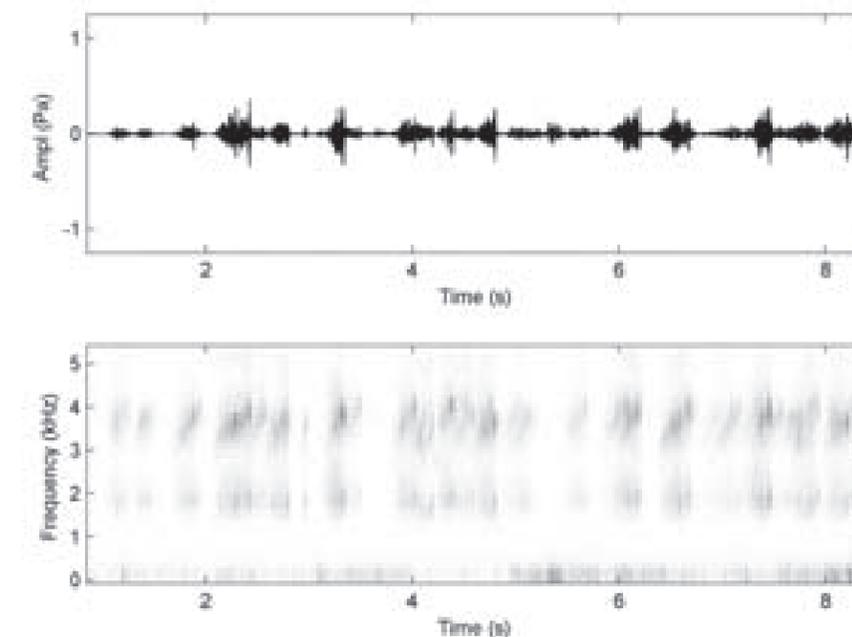
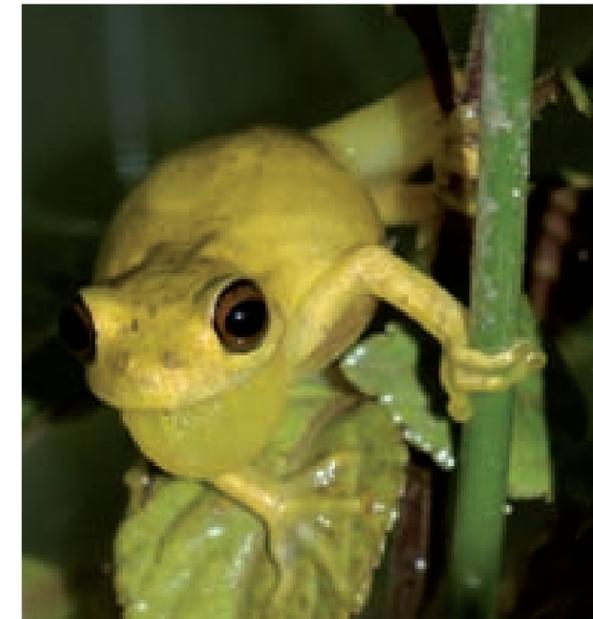
• *Dendropsophus minutus* (Peters)

Nombre común: Ranita amarilla común.

Localidades: Pocita aledaña a Posada Valle Grande. Pantano, Alcaravanes. Laguneta en camino Los Baúles.

Este nombre esconde sin duda un complejo de especies, entre las cuales se hallan las poblaciones al norte del Orinoco representando una de ellas. Puede ser muy abundantes localmente, aunque en la zona de estudio sólo fue hallada en unas peque-

ñas pozas. Una, cercana a la Posada Valle Encantado, contenía unos pocos individuos; otra, en El Pantano, cerca de la Posada Los Alcaravanes, cantaba un solo macho; pero en otra laguneta en el camino a Los Baúles la población la especie era abundante, muchos machos cantaban, y se observaban abundantes metamorfos. Habita pozas y aguas estancadas de diversa índole.



Dendropsophus minutus (izquierda macho con la coloración diurna, derecha macho cantando, coloración nocturna) y derecha abajo sonograma del canto (grabado a 19°C).

• ***Hyloscirtus platydactylus* (Boulenger)**

Nombre común: Ranita común andina.

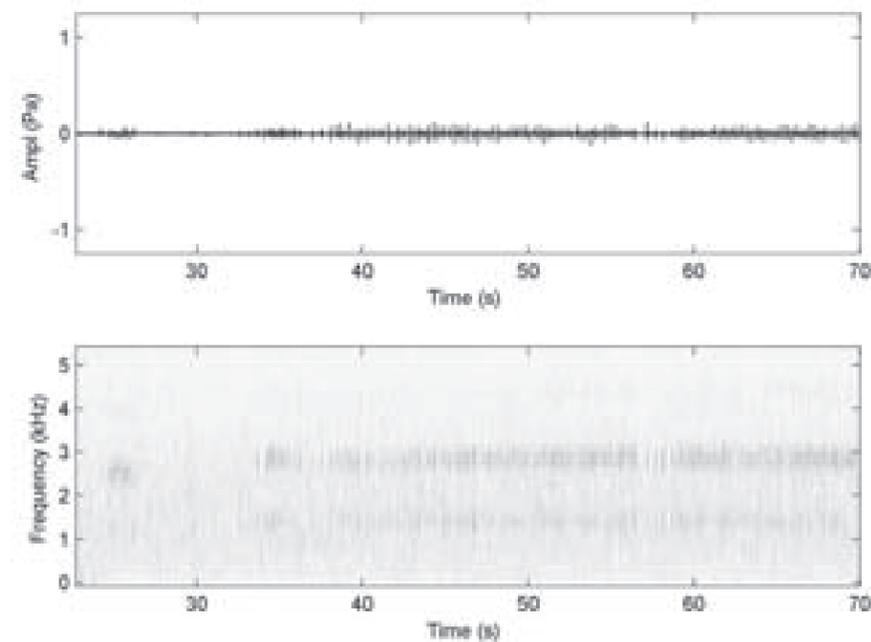
Localidades: Camino de los Alcaravanes a El Tanque. Camino de los Alcaravanes a Pozo El Niño.

Un macho localizado cantando en una quebrada anegadiza, y un recién metamorfo en el interior del bosque, a varias dece-

nas de metros de la quebrada más cercana. Especie conocida de la Cordillera de Mérida, aunque se conocen pocos reportes de la vertiente este de los Andes.



Hyloscirtus platydactylus (derecha arriba macho adulto, derecha abajo individuo metamorfo).



Hyloscirtus platydactylus (grabado a 17 °C).

Familia LEPTODACTYLIDAE

• ***Adenomera* sp.**

Localidades: Alrededores de Posada Valle Encantado y alrededores de Posada Los Alcaravanes, en potreros.

Los machos empiezan a cantar a partir de que oscurece, esporádicamente y ampliamente esparcidos por campos, potreros y cafetales. Posible especie nueva. Se conocen sólo dos especies de este género en Venezuela, y el canto no corresponde con ninguna de ellas.

• ***Leptodactylus* cf. *fuscus* (Schneider)**

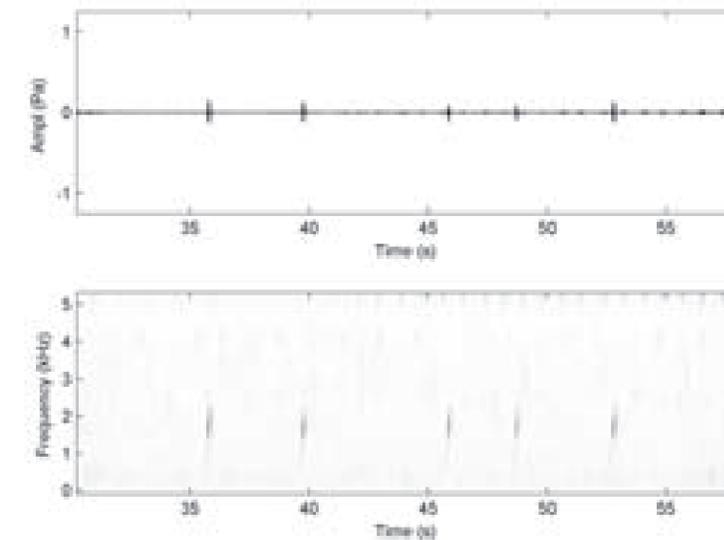
Nombre común: Sapito silbador.

Localidades: Posada Valle Encantado.

Especie de amplia distribución en Venezuela; posiblemente el nombre implique una serie de especies crípticas. En los Andes no se conocía su presencia, aunque sí en el estado Barinas en zonas más bajas.



Adenomera sp., posible nueva especie.



Leptodactylus cf. *fuscus*. (Foto César Molina) y sonograma del canto.

Familia STRABOMANTIDAE

• ***Pristimantis prolixodiscus* Lynch**

Nombre común: Ranita nublada verde.

Localidades: Camino de Los Alcaravanes a Niquitao, El Tanque.

Esta pequeña especie de color verde dorsalmente habita bromelias altas, y desde allí suele escucharse su canto. A veces se observan individuos de noche sobre hojas de arbustos en bosque nublado.



Pristimantis prolixodiscus.

• *Pristimantis sp. aff. vanadisae*

Nombre común: Ranita nublada forestal.

Localidades: Camino de los Alcaravanes a Pozo del Niño.

Especie de tamaño pequeño, de hábitos forestales y poco abundante. Se localizaron 4 individuos, uno recién eclosionado, dos



Pristimantis sp. (aff. vanadisae) hembra adulta.

juveniles y un adulto. Se asemeja a *P. vanadisae*, pero sin sus manchas típicas inguinales. Podría ser una especie por describir.



Pristimantis sp. (aff. vanadisae) juvenil.

• *Pristimantis yustizi* Barrio-Amorós et Chacón

Nombre común: Ranita nublada de Yústiz.

Localidades: Camino de San Ramón a Las Carmelitas.

Especie de tamaño moderado. Machos menores que hembras. Distribución restringida a al piedemonte andino de la Cordillera de Mérida, entre Táchira y Lara. Conocido del estado Barinas de San Isidro a 1400 m. Segunda localidad en el estado. En dos salidas nocturnas consecutivas, en poco más de una hora cada noche, se observaron 36 y 16 ejemplares en un tramo de unos 200 m; de ellos solo dos hembras adultas. No se escuchó ni un canto, pese haber llovido anteriormente.



Pristimantis yustizi (arriba hembra adulta, abajo juvenil color beige, abajo izquierda color rojizo).



CLASE REPTILIA

Orden SQUAMATA: Suborden SAURIA

Familia SPHAERODACTYLIDAE

• *Gonatodes concinnatus* O'Shaughnessy

Nombres comunes: Tuqueque ocelado. Perrito.

Localidades: San Ramón.

Especie pequeña del género; los machos se caracterizan por un color anaranjado de la cabeza y dorso, azulado de la parte inferior de los flancos, y especialmente por un ocelo blanco

lineado de negro sobre el hombro. Las hembras son pardo amarillentas con barritas transversales a lo largo del cuerpo y con anillos consecutivos blancos y negros en la cola.

Se distribuye desde el piedemonte amazónico del Perú hasta el piedemonte andino de Venezuela. Se trata de una especie forestal mucho más escasa en apariencia que la simpátrica *G. ligiae*. Su nicho lo constituyen árboles grandes, y frecuentan mayores alturas que otros congéneres, alcanzando hasta los 4 m. También pueden ser comensales del hombre en cabañas forestales.



Gonatodes concinnatus (arriba: izquierda macho adulto, derecha macho subadulto; abajo hembra).

• ***Gonatodes ligiae* Donoso-Barros**

Nombres comunes: Tuqueque piemontano. Perrito.
Localidades: San Ramón; Los Alcaravanes.
Especie grande de geko diurno endémica de Venezuela. Machos color amarillo o anaranjado con garganta púrpura. Hembras parecidas a las de *G. concinnatus* aunque algo más grandes. Conocida hasta la fecha del piedemonte central andino, entre el valle del río Santo Domingo y el río Calderas, entre los 600 y los 1300 m snm. Aunque su hábitat natural es el bosque húmedo primario, se han adaptado perfectamente a las habitaciones humanas, habitando todo tipo de construcciones viejas y nuevas.



Gonatodes ligiae (arriba derecha detalle de la cabeza de hembra adulta, medio macho adulto, abajo hembra adulta).

Familia GYMNOPTALMIDAE

• ***Riama inanis* (Doan & Schargel)**

Nombres comunes: Lagartijo. Perrito.
Localidades: Los Alcaravanes.
Especie recientemente descrita (Doan & Schargel 2003), solamente conocida del estado Portuguesa. Ampliamos la distribución unos 70 km hacia el SW, indicando así una mayor distribución a lo largo del cinturón de selva nublada alrededor de los 1500 m. La especie es altamente secreta, habitando la hojarasca del bosque y ocultándose bajo troncos y maderas podridos. Un ejemplar fue hallado al voltear un pedazo de tronco en selva nublada, y otro fue llevado por un lugareño que lo había encontrado en la hojarasca. La coloración en vida no se había nunca descrito, y es como sigue. En la hembra subadulta el dorso es pardo oscuro brillante con dos líneas dorsolaterales pardo claro bordeadas de negro, especialmente patentes en la mitad anterior del cuerpo y en los dos tercios anteriores de la cola. Los reflejos iridiscuentes suelen tomar

tonalidades azuladas. Flancos grisáceos, con ocelos laterales poco definidos blanquecinos, algunos bordeados de negro. Son especialmente patentes los tres ocelos más cercanos al hombro y los inmediatamente posteriores a éste. Hay dos líneas blancas patentes en la cabeza; una antero-inferior al ojo, otra postero-inferior. El labio inferior está cruzado verticalmente por barritas alternas blancas y gris azulado oscuro. Lo mismo es válido para la hembra adulta, aunque las líneas dorsolaterales son algo menos patentes, y están bordeadas por escamas negras salpicadas, y no continuas. Los ocelos laterales son también menos patentes. Ventralmente la garganta y vientre son blanco amarillentos en la hembra joven, y amarillo más fuerte en la hembra adulta. Ésta muestra dos huevos alojados en sus oviductos, visibles a través de la piel. En ambos ejemplares la cola es ventralmente rojo leve anteriormente, más fuerte en el centro y rojo oscuro el tercio terminal. Pupilas bronce rojizo sucio, con un anillo circumpupilar más claro.



Riama inanis hembra.

Familia POLYCHROTIDAE

• ***Norops chrysolepis* (Dumeril et Bibron)**

Nombres comunes: Lagartijo. Perrito.
Localidades: Los Alcaravanes, Valle Encantado.
Una lagartija de color marrón con patrón críptico y disruptivo. Abanico presente en machos y hembras, de pequeño tamaño y de color anaranjado. Habita bosque primario, secundario y cafetales, aunque no es muy común. Es una especie de amplia distribución en bosques de 0 a 1500 m.

Familia TEIIDAE

• ***Cnemidophorus lemniscatus* (Linnaeus)**

Localidades: El Molino, vía Los Alcaravanes.
Especie de amplia distribución en el norte de Suramérica, aunque el nombre pueda amagar un complejo de especies. En los Andes se halla comúnmente en medios perturbados, abiertos, sabanizados.

Orden SQUAMATA: Suborden SERPENTES

Familia BOIDAE

- ***Boa constrictor* (Linnaeus)**

Nombre común: Tragavenado.

Localidades: San Ramón.

La Boa o tragavenado es una especie de amplísima distribución neotropical. En los Andes es conocida en ambas vertientes de la Cordillera de Mérida hasta unos 1000 m de altitud.

Familia COLUBRIDAE

- ***Chironius monticola* Roze**

Nombre común: Cazadora montañera.

Localidades: San Ramón.

Serpiente estilizada, de talla moderada (hasta 1.60 m) y color verde. De costumbres arbóreas, no es frecuente, por lo que este reporte es de interés. En Los Andes de Venezuela habita bosques nublados entre 1000 y 2700 m.

- ***Chironius spixi* (Hallowell)**

Nombre común: Cazadora sabanera.

Localidades: Calderas (ejemplar atropellado).

Culebra larga, estilizada, terrestre y muy rápida. Habitante característico de sabanas de los Llanos, pero ascendiendo zonas montañosas aprovechando zonas sabanizadas y carreteras.



Mastigodryas boddaerti.

- ***Oxyrhopus petola* (Linnaeus)**

Nombre común: Falsa coral.

Localidades: Pozo Azul.

Culebra de tamaño moderado, que puede alcanzar el metro y medio. Coloración generalmente oscura con anillos dorsales rojos, anaranjados o blanquecinos, y vientre blanco marfil. Individuos muy viejos tienden al melanismo. Su coloración trata de imitar burdamente el de una coral verdadera, para alejar depredadores. Es una especie común en todo el país.

- ***Clelia clelia* (Daudin)**

Nombres comunes: Musurana, Galerona.

Localidades: San Ramón.

Serpiente robusta de gran talla, alcanzando más de 2 m. Adultos de color negro azabache, juveniles rojos con cabeza negra y collar blanco. Presencia continua a lo largo y ancho del país, colonizando montañas hasta los 1500 m. Suele ser una de las pocas culebras apreciada por las comunidades humanas, dado que se alimenta de otras serpientes, incluidas venenosas.

- ***Imantodes cenchoa* (Linnaeus)**

Nombre común: Bejuquilla.

Localidades: San Ramón.

Serpiente muy peculiar por su delgadez. Larga y estilizada, con hocico corto y ojos enormes; de hábitos arbóreos. Color de fondo beige claro con manchas dorsales redondeadas a romboidales marrón oscuro.

- ***Mastigodryas boddaerti* (Sentzen)**

Nombre común: Cazadora común.

Localidades: Valle Encantado.

Serpiente inofensiva de la familia de las culebras; no venenosa. Adultos hasta 1.60 m. Coloración dorsal pardo a verdoso con dos líneas dorsolaterales claras, y vientre amarillento. Se alimenta de roedores, ranas y lagartijas; es de hábitos diurnos y semi arborícolas. Se distribuye por toda Venezuela, y puede llegar a ser localmente común. Habita desde zonas bajas hasta selvas nubladas a 2600 msnm.

- ***Siphlophis compressus* (Daudin)**

Nombre común: Falsa coral rosada.

Localidades: Valle Encantado, Calderas.

Esta serpiente constituye un registro de gran importancia biogeográfica, primero de los Andes de Venezuela, del occidente del país y del estado Barinas. Se conocía solamente al sur del Orinoco y al este del país. Se trata de una culebra pequeña y estilizada, de hábitos semi arbóreos, de color rosado con bandas transversas dorsales negras y el cuello también negro. Fue fotografiada por José Alirio Nava el 22 de abril de 2007, fuera de la actividad del RAP.



Siphlophis compressus (Foto: Jose Alirio Nava).

- ***Tantilla melanocephala* (Linnaeus)**

Nombre común: Culebrilla de cabeza negra.

Localidades: Los Alcaravanes.

Esta diminuta especie se halla distribuida ampliamente por Venezuela, en diferentes ambientes, aunque suele ser más frecuente en bosque primario o secundario. De costumbres subterráneas, se sabe poco de sus costumbres. El individuo colectado fue retenido en un frasco por unos campesinos

hasta nuestra llegada. La creencia popular local es que este tipo de culebritas son peligrosas para el ganado ya que pueden morder las pezuñas de caballos y vacas y causarles la muerte. Dado el tamaño minúsculo de la especie, que no muerde ni para defenderse, y que se alimenta básicamente de lombrices y pequeños artrópodos, no conocemos ni comprendemos el origen de esta creencia.



Tantilla melanocephala.

Familia ELAPIDAE

- ***Micrurus mipartitus anomalus* (Boulenger)**

Nombres comunes: Coral montañera o Rabo e'candela.

Localidades. Inmediaciones de la Posada Los Alcaravanes.

Esta especie es sumamente fácil de reconocer, con anillos blancos y negros a lo largo de todo el cuerpo, y un anillo amplio rojo en la cabeza y tres en la cola, de ahí su nombre común. Es una de las serpientes más ponzoñosas de Venezuela, y el antiveneno no se suele conseguir, por lo que su mordedura debe tratarse con extremo cuidado. Afortunadamente, no son animales agresivos ni buscan morder. Su coloración aposemántica las hace fácilmente visibles y evitables, aunque el campesino no suele perdonarlas. El ejemplar que hallamos fue muerto por un lugareño, horas antes.



Micrurus mipartitus anomalus, ejemplar recién muerto por un lugareño.

Familia VIPERIDAE

- ***Bothrops venezuelensis* Sandner Montilla**

Nombres comunes: Tigra mariposa. Mapanare.

Localidades: Confirmamos únicamente una localidad, camino de San Ramón a Las Carmelitas. El resto de localidades han sido facilitadas por los lugareños, pero aunque *Bothrops* es una serpiente reconocible por muy temida, hay que tener en cuenta que normalmente casi todas las serpientes encontradas en campo son matadas por ser confundidas con ella. Nos han referido su presencia en un rango altitudinal entre 1000 y 1800 m, en todos los caminos que hemos recorrido en San Ramón y Los Alcaravanes. En Calderas podría ocurrir esta especie o *B. colombiensis*, o ambas.

Tamaño variable, pueden crecer hasta más de metro y medio. Su coloración es parda o pardo-verdosa, a veces grisácea, generalmente atravesada verticalmente por unas marcas de coloración variable, usualmente más oscuras, en forma de X, más o menos separadas entre sí. Su pupila es vertical, característica única entre las serpientes andinas (los boidos que también poseen este carácter habitan por debajo de 1000 m). Las

mapanares son peligrosas por su coloración críptica, que las hace invisibles a quien se halle en los alrededores. Suelen descansar de día enroscadas y esperan la noche para patrullar su territorio en busca de roedores y otros pequeños vertebrados. Otras serpientes ponzoñosas son llamativas (aposemáticas) como las corales, advirtiendo de su presencia y peligrosidad con colores brillantes, o ruidosas, como las cascabeles, quienes advierten con su característico sonido de maraca. A ninguna serpiente le conviene desperdiciar su veneno en mordidas a seres humanos o ganado. Esta especie constituye sin duda un elemento importante en el folklore y mitología del campesino andino. Es sumamente temida y evitada, aunque también se matan todas las que se pueden. Todos los campesinos tratados contaban casos cercanos de emponzoñamientos. Hay personas (rezaderos, curanderos) especializadas en tratar las mordeduras con rezos y plantas, que deberían ser estudiados. La única cura efectiva, no obstante, es aplicar la antivenina apropiada (polivalente en suero líquido refrigerado o liofilizado).



Bothrops venezuelensis.

Apéndice 9.

Listado de las aves del Ramal de Calderas (data años 1968, 2005 y RAP Calderas 2008).

Miguel Lentino, Marcos Salcedo, David Ascanio y Josmar Márquez

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
TINAMIFORMES						
Tinamidae						
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Gallina cuero			x		
<i>Crypturellus soui</i>	Ponchita		x	x		
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Poncha montañera			x		
GALLIFORMES						
Cracidae						
<i>Ortalis ruficauda</i>	Guacharaca del norte			x		
<i>Penelope argyrotis</i>	Camata			x		
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava culirroja		x			
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra			x	x	
<i>Pauxi pauxi</i>	Paují copete de piedra		x	x		
Odontophoridae						
<i>Odontophorus columbianus</i>	Perdiz montañera		x	x		
CICONIIFORMES						
Ardeidae						
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Pájaro vaco oscuro			x	x	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita reznera		x			
Cathartidae						
<i>Sarcoramphus papa</i>	Rey zamuro		x	x		
<i>Conagips atratus</i>	Zamuro			x		
<i>Cathartes aura ruficollis</i>	Oripopo		x	x		
FALCONIFORMES						
Accipitridae						
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán tijereta	x	x	x		
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán pantalón		x			
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán habado		x	x		
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán bebehumo	x	x			m
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguila tirana		x	x		
Falconidae						
<i>Milvago chimachima</i>	Caricare sabanero			x		
<i>Falco sparverius</i>	Halcón primito			x		
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón golondrina			x		
GRUIFORMES						
Rallidae						
<i>Aramides cajanea</i>	Cotara caracolera			x		
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma gargantilla			x		
<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma guacoa			x		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada			x		
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma morada		x	x		
<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza			x		
<i>Claravis pretiosa</i>	Palomita azul		x			
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma turca	x	x	x		
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma pipa		x			
<i>Geotrygon linearis</i>	Paloma perdiz rojiza	x	x			
<i>Geotrygon violacea</i>	Paloma perdiz violacea		x	x		
PSITTACIFORMES						
Psittacidae						
<i>Aratinga wagleri</i>	Chacaraco			x		
<i>Aratinga pertinax</i>	Perico cara sucia		x	x		
<i>Pyrrhura rhodocephala</i>	Perico cabecirrojo			x	x	
<i>Forpus passerinus</i>	Periquito		x			
<i>Brotogeris jugularis</i>	Churica			x		
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cabeciazul			x		
<i>Pionus seniloides</i>	Cotorra cabeciblanca			x		
CUCULIFORMES						
Cuculidae						
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo			x		m
<i>Piaya cayana</i>	Piscua	x		x		
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	x	x	x		
<i>Tapera naevia</i>	Saucé			x		
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Cuco pavón			x	x	
STRIGIFORMES						
Strigidae						
<i>Megascops choliba</i>	Curucucú común			x		
<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza colilarga			x		
CAPRIMULGIFORMES						
Steatornithidae						
<i>Steatornis caripensis</i>	Guacharo			x		
Nyctibidae						
<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio grisáceo			x		
Caprimulgidae						
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Agaitacamino semiacollarado			x		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Agaitacamino común		x	x		
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Agaitacamino serrano	x		x		
<i>Uropsalis lyra</i>	Agaitacamino cola de lira			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
APODIFORMES						
Apodidae						
<i>Cypseloides rutila</i>	Vencejo cuellirojo	x	x	x		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo grande		x	x		
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo ceniciento		x	x		
<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo coliblanco			x		
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux			x		
<i>Aeronautes montivagus</i>	Vencejo montañés			x		
<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejito collar blanco		x			
Trochilidae						
<i>Glaucis birsutus</i>	Colibrí pecho canela		x	x		
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde		x			
<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño barbiblanco	x	x			
<i>Phaethornis augusti</i>	Limpiacasa			x		
<i>Phaethornis strigularis</i>	Ermitaño gargantirrayado	x	x	x		
<i>Doryfera ludoviciae</i>	Pico lanza frentiverde			x		
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable pechivioleta		x	x		
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí nuca blanca			x		
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejivioleta verde	x	x	x		
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	x		x		
<i>Klais guimeti</i>	Tucusito cabeza azul		x	x		
<i>Lophornis stictolophus</i>	Coqueta coronada			x		
<i>Chlorestes notata</i>	Colibrí verdecito			x		
<i>Thalurania colombica</i>	Tucusito coronado	x	x	x		
<i>Chrysuronia oenone</i>	Colibrí cola de oro	x	x	x		
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia verde-azul			x		
<i>Amazilia tobaci</i>	Amazilia bronceada coliazul	x	x	x		
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí grande colinegro	x	x	x		
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí serrano gargantiazul		x	x		
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Heliodoxa frentiazul	x	x	x		
<i>Sternoclyta cyanopectus</i>	Colibrí pechiazul			x		
<i>Coeligena coeligena</i>	Colibrí inca bronceado			x		
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí verde colirrojo			x		
<i>Aglaiocercus kingi</i>	Colibrí coludo azul		x	x		
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibrí cola de hoja	x	x	x		
TROGONIFORMES						
Trogonidae						
<i>Trogon violaceus</i>	Sorocúa violeta			x		
<i>Trogon personatus</i>	Sorocúa enmascarado			x		
<i>Pharomachrus auriceps</i>	Viuda de la montaña			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
CORACIIFORMES						
Alcedinidae						
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador pequeño			x		
PICIFORMES						
Galbulidae						
<i>Galbula ruficauda</i>	Tucuso barranquero			x		
<i>Malacoptila mystacalis</i>	Bolio de bigote			x		
Capitonidae						
<i>Eubucco bourcierii</i>	Capitan	x	x	x		
Ramphastidae						
<i>Aulacorhynchus calorhynchus</i>	Pico de frasco andino		x	x		
<i>Ramphastos ambiguus</i>	Diostedé pico negro			x		
<i>Ramphastos tucanus</i>	Piapoco pico rojo		x			
Picidae						
<i>Picumnus squamulatus</i>	Telegrafista escamado		x	x		
<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero ahumado	x	x	x		
<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero candela			x	x	
<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero dorado verde	x	x	x		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real barbirrayado		x	x		
PASSERIFORMES						
Furnariidae						
<i>Synallaxis azarae</i>	Güitío de azara			x		
<i>Synallaxis albescens</i>	Güitío gargantiblanco		x	x		
<i>Synallaxis unirufa</i>	Güitío rufo			x		
<i>Synallaxis cinnamomea</i>	Güitío canelo		x	x		
<i>Cranioleuca subcristata</i>	Güitío copetón		x	x		
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Cotí blanco			x		
<i>Syndactyla subalaris</i>	Tico-tico estriado	x				
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	Tico-tico pico de cuña			x		
<i>Sclerurus mexicanus</i>	Raspa hoja pechirrojizo			x	x	
<i>Xenops minutus</i>	Pico lezna pechirrayado			x		
Dendrocolaptidae						
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador marrón		x	x		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepador verdón		x	x		
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trapador pico de cuña		x	x		
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepador tanguero			x		
<i>Xyphorhynchus susurrans</i>	Trepador pegón			x		
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepador lomiaceituno			x		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepadorcito listado		x	x		
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Trepador pico de hoz			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
Thamnophilidae						
<i>Taraba major</i>	Batara mayor	x		x		
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Pavita hormiguera común			x		
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Burujara pequeña	x	x	x		
<i>Dysithamnus tocuyensis</i>	Burujara plumiza			x		
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormiguerito apizzarrado			x		
<i>Terenura callinota</i>	Hormiguerito rabadilla rufa			x		
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Hormiguero bejuquero			x		
<i>Myrmeciza immaculata</i>	Hormiguerote immaculado			x		
Formicariidae						
<i>Formicarius analis</i>	Gallito hormiguero	x	x	x		
<i>Chamaeza campanisona</i>	Hormiguero cuascá			x		
<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero tororoi guatemalteco		x	x		
<i>Grallaria ruficapilla</i>	Hormiguero compadre			x		
<i>Grallaria griseonucha</i>	Hormiguero seco estoy			x		
<i>Grallaricula ferrugineipectus</i>	Ponchito pechicastaño			x		
<i>Grallaricula nana</i>	Ponchito enano			x		
Rhinocryptidae						
<i>Scytalopus atratus</i>	Tapaculo vientrerrufo			x		
<i>Scytalopus meridanus</i>	Tapaculo de mérida			x		
Tyrannidae						
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mionectes rayado	x	x	x		
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mionectes aceitunado		x			
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Levanta alas gorro gris	x	x	x		
<i>Poeciloriccus sylvia</i>	Titirijí cabecicenizo	x	x	x		
<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Atrapamoscas cabecigris		x			
<i>Zimmerius improbus</i>	Atrapamoscas de serranías			x		
<i>Zimmerius chrysops</i>	Atrapamoscas caridorado	x	x	x		
<i>Ornithion bruneicapillum</i>	Atrapamoscas de cejas blancas			x		
<i>Phaeomyias murina</i>	Atrapamoscas color ratón		x			
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Bobito de selva			x		
<i>Elaenia flavogaster</i>	Bobito copetón vientre amarillo	x	x	x		
<i>Elaenia frantzii</i>	Bobito copetón montañero			x		
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Mecocerculus frentiblanco			x		
<i>Serpophaga cinerea</i>	Atrapamoscas de los torrentes			x		
<i>Lophotriccus pileatus</i>	Pico chato de penacho	x	x	x		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Pico chato sulfuroso	x	x	x		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Pico chato gargantiblanco		x			
<i>Myiophobus flavicans</i>	Atrapamoscas amarilloso			x		
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirrayado	x	x	x		
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Atrapamoscas colicastaño		x			
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas acanelado			x		
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Atrapamoscas de precipicios			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Atrapamoscas de euler		x	x		
<i>Contopus cooperi</i>	Atrapamosca boreal	x	x	x		m
<i>Contopus fumigatus</i>	Pibí ahumado	x				
<i>Contopus virens</i>	Atrapamosca de la selva	x	x	x		m
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí cenizo	x		x		
<i>Sayornis nigricans</i>	Tiguín de agua			x		
<i>Ochtboeca diadema</i>	Pitajo diadema			x		
<i>Ochtboeca nigrita</i>	Pitajo negro			x		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas cresta negra	x	x	x		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pitirre chicharrero	x	x	x		
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Atrapamoscas picón	x		x		
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Atrapamoscas corona dorada	x		x		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Gran atrapamoscas listado	x		x		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Atrapamoscas pecho amarillo	x	x	x		
<i>Myiozetetes similis</i>	Pitirre copete rojo	x	x	x		
<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas ladrón			x		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cristofué		x			
Cotingidae						
<i>Pipreola riefferii</i>	Granicera verdecita					
<i>Pipreola aureopectus</i>	Granicera pechidorada			x		
<i>Rupicola peruviana</i>	Gallito de las sierras				x	
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pájaro torero					
Pipridae						
<i>Masius chrysopterus</i>	Saltarín alidorado			x		
<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín rayado	x	x	x		
<i>Manacus manacus</i>	Saltarín maraquero		x	x		
<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín cabeciblanco		x	x		
<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín cabecidorado		x			
Tityridae						
<i>Tityra semifasciata</i>	Bacaco de antifaz			x		
<i>Pachyramphus versicolor</i>	Cabezón veteado			x		
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Cabezón castaño			x		
<i>Pachyramphus albogriseus</i>	Cabezón blanco y negro			x		
Vireonidae						
<i>Cyrtocercus guianensis</i>	Sirirí	x	x	x		
<i>Vireo olivaceus</i>	Julián chiví ojirrojo		x	x		
<i>Vireo leucophrys</i>	Julián chiví de gorro marrón		x	x		
<i>Hylophilus aurantiifrons</i>	Verderón luisucho			x		
Corvidae						
<i>Cyanolyca armillata</i>	Urraca			x		
<i>Cyanocorax yncas</i>	Querrequerre	x	x	x		
Hirundinidae						
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina urbana			x		
<i>Notiochelydon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanco		x	x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina ala de sierra		x	x		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina de horquilla			x		m
Troglodytidae						
<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Cucarachero chocorocoy			x		
<i>Thryothorus mystacalis</i>	Cucarachero bigotudo			x		
<i>Thryothorus rutilus</i>	Cucarachero pechicastaño	x	x	x		
<i>Thryothorus rufalbus</i>	Cucarachero rojizo			x		
<i>Troglodytes musculus</i>	Cucarachero común	x	x	x		
<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cucarachero paramero			x	X	
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero selvático			x		
<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor		x	x		
Poliopitidae						
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Chirito picón			x		
Turdidae						
<i>Myadestes ralloides</i>	Paraulata cotarita			x		
<i>Catharus dryas</i>	Paraulata ruisenor		x	x		
<i>Catharus fusater</i>	Paraulata ruisenor			x		
<i>Catharus minimus</i>	Paraulata de cara gris		x			m
<i>Catharus ustulatus</i>	Paraulata lomiaceituna	x				m
<i>Turdus flavipes</i>	Paraulata negra			x		
<i>Turdus leucops</i>	Paraulata ojiblanca		x			
<i>Turdus serranus</i>	Paraulata ciote			x		
<i>Turdus olivater</i>	Paraulata cabecinegra	x	x	x		
<i>Turdus fulviventris</i>	Paraulata vientre castaño			x		
<i>Turdus leucomelas</i>	Paraulata montañera			x		
<i>Turdus ignobilis</i>	Paraulata pico negro			x		
<i>Turdus fumigatus</i>	Paraulata acanelada			x		
<i>Turdus nudigenis</i>	Paraulata ojo de candil			x		
<i>Turdus albicollis</i>	Paraulata chote		x			
Mimidae						
<i>Mimus gilvus</i>	Paraulata llanera	x	x	x		
Thraupidae						
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	Schistochlamys cara negra			x		
<i>Cissopis leveriana</i>	Moriche blanco	x				
<i>Eucometis penicillata</i>	Bachaquero		x	x		
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Frutero negro		x	x		
<i>Tachyphonus rufus</i>	Chocolatero		x	x		
<i>Ramphocelus carbo</i>	Sangre de toro		x	x		
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo de jardín		x	x		
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo de palmeras	x	x	x		
<i>Thraupis cyanocephala</i>	Azulejo montañero			x		
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Chachaquito			x		
<i>Diglossa sittoides</i>	Diglossa payador			x		
<i>Diglossa caerulea</i>	Diglossa azulada			x		

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada	x	x	x		
<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara rey	x	x	x		
<i>Tangara guttata</i>	Tangara pintada	x	x	x		
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara cabeza de lacre	x	x	x		
<i>Tangara xanthocephala</i>	Tangara corona amarilla			x		
<i>Tangara nigroviridis</i>	Tangara mariposa			x		
<i>Tangara heinei</i>	Tangara gorro negro			x		
<i>Tangara cayana</i>	Tangara monjita			x		
<i>Dacnias caya</i>	Mielero turquesa			x		
<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde		x			
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Copeicillo violáceo	x		x		
<i>Tersina viridis</i>	Azulejo golondrina		x			
<i>Habia rubica</i>	Cardenal hormiguero		x	x		
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Chlorospingus ojiblanco			x		
<i>Piranga rubra</i>	Cardenal migratorio		x	x		m
<i>Piranga lutea</i>	Cardenal avispero	x				
<i>Piranga leucoptera</i>	Cardenal guamero	x		x		
<i>Tiaris fuliginosa</i>	Tordillo ahumado			x		
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común	x	x	x		
Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Correporsuelo		x	x		
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario de tejado		x	x		
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero chirrí		x	x		
<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero pico de plata			x		
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero vientriamarillo		x	x		
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero vientricastaño			x		
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico		x	x		
<i>Arremonops conirostris</i>	Curtío			x		
<i>Buarremon brunneinucha</i>	Atlapetes gargantillo			x		
Cardinalidae						
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado			x		
<i>Saltator maximus</i>	Picurero		x	x		
<i>Saltator striatipectus</i>	Lechosero pechirrayado		x	x		
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogordo azul		x	x		
Parulidae						
<i>Vermivora chrysoptera</i>				x		m
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita gorro gris	x		x		m
<i>Parula pitiayumi</i>	Reinita montañera			x		
<i>Dendroica petechia</i>	Canario de mangle			x		m
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita gargantianaranjada	x	x	x		m
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita azul	x	x	x		m
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	x		x		m
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita migratoria		x	x		m
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita de charcos		x	x		m

TAXA	Nombre común	1969	Feb-01	Feb-04	Nuevos registros 2008	Especies Migratorias
<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita enlutada		x	x		m
<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita canadense			x		m
<i>Myioborus miniatus</i>	Candelita gargantipizarra	x	x	x		
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Chiví guicherito			x		
<i>Basileuterus coronatus</i>	Chiví corona anaranjada			x		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chiví silbador	x	x	x		
<i>Basileuterus tristriatus</i>	Chiví tres rayas		x	x		
Icteridae						
<i>Psarocolius decumanus</i>	Conoto negro	x	x	x		
<i>Psarocolius angustifrons</i>	Conoto aceituno			x		
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo	x	x	x		
<i>Icterus chrysater</i>	Toche			x		
<i>Icterus auricapillus</i>	Gonzalito real		x			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo mirlo			x		
<i>Scaphidura oryzivora</i>	Tordo pirata			x		
Fringillidae						
<i>Carduelis xanthogastra</i>	Jilguero vientriamarillo			x		
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero		x	x		
<i>Euphonia lanirostris</i>	Curruñatá piquigordo			x		
<i>Euphonia cyanocephala</i>	Curruñatá corona azul	x	x	x		
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Curruñatá azulejo	x		x		
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Verdín montañero	x		x		
Total	295	73	134	262	8	18

Apéndice 10.

Lista de las aves registradas en el Ramal de Calderas para cada área focal y por hábitat.

Miguel Lentino, Marcos Salcedo, David Ascanio y Josmar Márquez

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Crypturellus soui</i>	Ponchita	x		x		x		x		x
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Gallina cuero		x				x			
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Poncha montañera		x				x			
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Pájaro vaco obscuro			x						x
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita reznera	x			x					
<i>Sarcoramphus papa</i>	Rey zamuro			x						x
<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro	x	x	x	x		x	x	x	
<i>Cathartes aura ruficollis</i>	Oripopo		x	x			x	x	x	
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán tijereta	x				x				
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán habado	x	x	x	x	x		x		x
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán bebehumo		x				x			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguila tirana	x				x				
<i>Milvago chimachima</i>	Caricare sabanero	x	x		x					
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón golondrina	x				x				
<i>Falco sparverius</i>	Halcón primito			x						x
<i>Ortalis ruficauda</i>	Guacharaca del norte	x				x				
<i>Penelope argyrotis</i>	Camata		x				x			
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra		x				x			
<i>Pauxi pauxi</i>	Paují copete de piedra	x	x			x	x			
<i>Odontophorus columbianus</i>	Perdiz montañera	x				x				
<i>Aramides cajanea</i>	Cotara caracolera			x						x
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván		x		x					
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada		x	x			x	x	x	
<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma guacoa	x	x			x	x			
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma gargantilla	x	x			x	x			
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma morada	x	x			x	x			
<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	x				x				
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma turca	x	x	x		x	x	x	x	
<i>Geotrygon linearis</i>	Paloma perdiz rojiza	x	x			x	x			
<i>Geotrygon violacea</i>	Paloma perdiz violácea		x				x			

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Aratinga wagleri</i>	Chacaraco		x				x			
<i>Aratinga pertinax</i>	Perico cara sucia	x	x	x	x	x		x		x
<i>Pyrrhura rhodocephala</i>	Perico cabecirrojo	x	x			x		x		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Churica			x						x
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cabeciazul			x						x
<i>Pionus seniloides</i>	Cotorra cabeciblanca		x					x		
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo			x						x
<i>Piaya cayana</i>	Piscua	x	x			x		x		
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	x	x	x	x					x
<i>Tapera naevia</i>	Saucé	x			x	x				
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Cuco pavón	x	x			x		x		
<i>Megascops choliba</i>	Curucucú común	x				x				
<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza colilarga	x				x				
<i>Steatornis caripensis</i>	Guacharo		x			x				
<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio grisáceo	x				x				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Agaitacamino semiacollarado			x						x
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Aguaitacamino común	x				x				
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Aguaitacamino serrano		x			x				
<i>Uropsalis lyra</i>	Aguaitacamino cola de lira	x				x				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo grande	x		x	x	x		x	x	x
<i>Cypseloides rutilus</i>	Vencejo cuellirojo	x	x		x	x		x	x	
<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo coliblanco			x	x					x
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux	x			x	x				
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo ceniciento	x			x	x				
<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejito collar blanco	x	x		x	x		x		
<i>Glaucis hirsuta</i>	Colibrí pecho canela			x						x
<i>Phaethornis augusti</i>	Limpiacasa			x				x	x	
<i>Phaethornis strigularis</i>	Ermitaño gargantirrayado	x				x		x	x	
<i>Doryfera ludoviciae</i>	Pico lanza frentiverde	x				x				
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable pechivioleta	x				x		x		

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí nuca blanca			x						x
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejivioleta verde	x		x		x				x
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	x				x		x		
<i>Klais guimeti</i>	Tucusito cabeza azul	x				x		x		
<i>Lophornis stictolopha</i>	Coqueta coronada	x				x				
<i>Chlorestes notatus</i>	Colibrí verdécito			x						x
<i>Thalurania colombica</i>	Tucusito coronado	x				x		x		
<i>Chrysuronia oenone</i>	Colibrí cola de oro	x				x		x		
<i>Amazilia tobaci</i>	Amazilia bronceada coliazul	x	x			x		x		
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia verde-azul	x		x		x				x
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí grande colinegro	x				x		x		
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí serrano gargantiazul	x	x	x		x		x	x	x
<i>Sternoclyta cyanopectus</i>	Colibrí pechiazul	x				x				
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Heliodoxa frentiazul	x				x		x	x	
<i>Coeligena coeligena</i>	Colibrí inca bronceado	x	x	x		x		x	x	x
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibrí cola de hoja	x				x				
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí verde colirrojo		x					x		
<i>Aglaiocercus kingi</i>	Colibrí coludo azul	x	x			x		x		
<i>Pharomachrus auriceps</i>	Viuda de la montaña		x					x		
<i>Trogon violaceus</i>	Sorocúa violeta			x						x
<i>Trogon personatus</i>	Sorocúa enmascarado		x					x		
<i>Galbula ruficauda</i>	Tucuso barranquero	x				x				
<i>Malacoptila mystacalis</i>	Bolio de bigote	x				x				
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador pequeño			x						x
<i>Eubucco bourcierii</i>	Capitan	x				x		x		
<i>Aulacorhynchus calorhynchus</i>	Pico de frasco andino	x				x				

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Ramphastos ambiguus</i>	Diostedé pico negro	x	x	x		x	x			x
<i>Picumnus squamulatus</i>	Telegrafista escamado	x	x	x		x	x	x		x
<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero candela		x				x			
<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero dorado verde	x	x			x	x	x	x	
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	x	x			x	x			
<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero ahumado	x				x		x		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real barbirrayado			x				x	x	x
<i>Synallaxis azarae</i>	Guitío de azara		x		x					
<i>Synallaxis albescens</i>	Guitío gargantiblanco	x	x	x	x			x		x
<i>Synallaxis cinnamomea</i>	Guitío canelo	x	x	x		x		x		x
<i>Synallaxis unirufa</i>	Guitío rufo		x					x		
<i>Cranioleuca subcristata</i>	Guitío copetón	x	x			x		x		
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Cotí blanco		x					x		
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	Tico-tico pico de cuña		x					x		
<i>Xenops minutus</i>	Pico lezna pechirrayado	x	x			x		x	x	
<i>Sclerurus mexicanus</i>	Raspa hoja pechirrojo		x					x		
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador marrón	x				x		x		
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trapador pico de cuña	x				x				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepador verdón	x				x				
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepador tanguero			x						x
<i>Xyphorhynchus susurrans</i>	Trepador pegón	x				x				
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepador lomiaceituno		x					x		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepadorcito listado	x	x	x		x		x	x	x
<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	Trepador pico de hoz	x				x				
<i>Taraba major</i>	Batara mayor	x				x				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Pavita hormiguera común	x				x				
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Burujara pequeña	x				x				
<i>Dysithamnus leucostictus</i>	Burujara plumiza	x				x				

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormiguerito apizzarrado	x	x			x	x			
<i>Terenura callinota</i>	Hormiguerito rabadilla rufa	x				x				
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Hormiguero bejuquero	x	x	x		x	x			x
<i>Myrmeciza immaculata</i>	Hormiguerote immaculado	x	x			x	x			
<i>Formicarius analis</i>	Gallito hormiguero	x				x				
<i>Chamaeza campanisona</i>	Hormiguero cuascá	x				x				
<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero tororoi guatemalteco	x				x				
<i>Grallaria ruficapilla</i>	Hormiguero compadre		x				x			
<i>Grallaria griseonucha</i>	Hormiguero seco estoy		x				x			
<i>Grallaricula ferrugineipectus</i>	Ponchito pechicastaño	x				x				
<i>Grallaricula nana</i>	Ponchito enano		x				x			
<i>Scytalopus atratus</i>	Tapaculo vientrerrufo		x				x			
<i>Scytalopus meridanus</i>	Tapaculo de mérida		x				x			
<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Atrapamoscas cabecigris	x				x				
<i>Zimmerius chrysops</i>	Atrapamoscas caridorado	x				x		x		
<i>Zimmerius improbus</i>	Atrapamoscas de serranías	x	x			x	x			
<i>Ornithion bruneicapillum</i>	Atrapamoscas de cejas blancas	x	x	x		x	x			x
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Bobito de selva			x						x
<i>Elaenia flavogaster</i>	Bobito copetón vientre amarillo	x	x	x		x	x			x
<i>Elaenia frantzii</i>	Bobito copetón montañero		x				x			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Pico chato sulfuroso		x	x			x		x	x
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Mecocerculus frentiblanco		x				x			
<i>Serpophaga cinerea</i>	Atrapamoscas de los torrentes			x						x
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mionectes rayado	x				x		x		
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Levanta alas gorro gris	x	x	x		x	x	x	x	x

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Lophotriccus pileatus</i>	Pico chato de penacho	x	x			x	x	x		
<i>Poecilatriccus sylvia</i>	Titirijí cabecicenizo	x	x			x	x	x		
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	Pico chato gargantiblanco	x				x				
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirrayado		x				x	x		
<i>Myiophobus flavicans</i>	Atrapamoscas amarilloso	x	x			x	x			
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas acanelado		x				x			
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí cenizo	x				x				
<i>Contopus virens</i>	Atrapamosca de la selva			x						x
<i>Contopus cooperi</i>	Atrapamosca boreal	x	x		x	x	x			
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Atrapamoscas de euler	x				x		x		
<i>Sayornis nigricans</i>	Tiguín de agua			x						x
<i>Ochthoeca nigrita</i>	Pitajo negro		x				x			
<i>Ochthoeca diadema</i>	Pitajo diadema		x				x			
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Atrapamoscas de precipicios			x						x
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas cresta negra	x		x		x		x		x
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Atrapamoscas picón	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Myiozetetes similis</i>	Pitirre copete rojo	x		x	x	x		x		x
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Atrapamoscas pecho amarillo	x		x	x	x		x		x
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Gran atrapamoscas listado	x		x	x	x			x	x
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Atrapamoscas corona dorada	x	x			x	x			
<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas ladrón			x						x
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pitirre chicharrero	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Pachyramphus versicolor</i>	Cabezón veteado		x				x			
<i>Pachyramphus albogriseus</i>	Cabezón blanco y negro	x				x				
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Cabezón castaño	x	x			x	x			
<i>Tityra semifasciata</i>	Bacaco de antifaz		x				x			
<i>Pipreola riefferii</i>	Granicera verdecita		x				x			
<i>Pipreola aureopectus</i>	Granicera pechidorada	x	x			x	x			

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pájaro torero	x				x				
<i>Rupicola peruviana</i>	Gallito de las sierras	x	x			x	x			
<i>Masius chrysopterus</i>	Saltarín alidorado		x				x			
<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín rayado	x				x				
<i>Manacus manacus</i>	Saltarín maraquero	x				x				
<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín cabeciblanco	x				x				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Sirirí	x		x		x				x
<i>Vireo olivaceus</i>	Julián chiví ojirrojo	x		x		x		x		x
<i>Vireo leucophrys</i>	Julián chiví de gorro marrón	x	x	x		x	x			x
<i>Hylophilus aurantiifrons</i>	Verderón luisucho	x				x		x		
<i>Cyanolyca armillata</i>	Urraca		x				x			
<i>Cyanocorax yncas</i>	Querrequerre	x	x			x	x			
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina urbana		x		x		x			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina ala de sierra			x	x					x
<i>Notiochelydon cyanooleuca</i>	Golondrina azul y blanco		x		x		x			
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina de horquilla		x	x	x		x			x
<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Cucarachero chocorocoy			x	x					x
<i>Thryothorus mystacalis</i>	Cucarachero bigotudo	x	x			x	x			
<i>Thryothorus rutilus</i>	Cucarachero pechicastaño	x	x	x		x	x			x
<i>Thryothorus rufalbus</i>	Cucarachero rojizo	x				x		x		
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	x	x	x	x	x	x			x
<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cucarachero paramero		x		x		x			
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero selvático	x	x			x	x			
<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor	x	x			x	x			
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Chirito picón	x		x		x				x
<i>Myadestes nalloides</i>	Paraulata cotarita	x	x			x	x			
<i>Catharus fuscater</i>	Paraulata ruiseñor	x	x	x		x	x			x
<i>Catharus dryas</i>	Paraulata ruiseñor	x				x				

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Platycichla flavipes</i>	Paraulata negra	x	x	x		x	x			x
<i>Turdus serranus</i>	Paraulata ciote		x				x			
<i>Turdus olivater</i>	Paraulata cabecinegra	x	x			x	x			
<i>Turdus fulviventris</i>	Paraulata vientre castaño		x				x			
<i>Turdus nudigenis</i>	Paraulata ojo de candil	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>Turdus fumigatus</i>	Paraulata acanelada			x						x
<i>Turdus ignobilis</i>	Paraulata pico negro			x						x
<i>Turdus leucomelas</i>	Paraulata montañera	x	x	x		x	x	x		x
<i>Turdus albicollis</i>	Paraulata chote	x				x				
<i>Mimus gilvus</i>	Paraulata llanero	x	x	x	x					x
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada	x				x				
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita gorro gris	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>Parula pitiayumi</i>	Reinita montañera	x				x				
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita gargantianaranjada		x	x			x		x	x
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita azul		x				x		x	
<i>Dendroica petechia</i>	Canario de mangle		x				x			
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	x		x		x				x
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita migratoria	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita enlutada			x						x
<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita canadiense	x				x				
<i>Myioborus miniatus</i>	Candelita gargantipizarra	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita de charcos			x						x
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Chiví guicherito		x				x			
<i>Basileuterus tristriatus</i>	Chiví tres rayas	x	x			x	x			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chiví silbador			x						x
<i>Basileuterus coronatus</i>	Chiví corona anaranjada		x				x			
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común	x	x	x		x	x	x		x
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Chlorospingus ojiblanco		x				x			
<i>Eucometis penicillata</i>	Bachaquero	x				x		x		
<i>Tachyphonus rufus</i>	Chocolatero	x	x	x		x	x			x
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Frutero negro	x				x				

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Habia rubica</i>	Cardenal hormiguero	x				x				
<i>Piranga rubra</i>	Cardenal migratorio	x				x				
<i>Piranga leucoptera</i>	Cardenal guamero	x				x				
<i>Ramphocelus carbo</i>	Sangre de toro	x	x	x	x			x		x
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo de jardín	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo de palmeras	x			x	x		x		
<i>Thraupis cyanocephala</i>	Azulejo montaño		x					x		
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Chachaquito	x				x				
<i>Euphonia cyanocephala</i>	Curruñatá corona azul		x					x		
<i>Euphonia laniirostris</i>	Curruñatá piquigordo	x	x			x	x	x		
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Curruñatá azulejo	x	x			x	x	x		
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Verdín montaño	x	x			x	x			
<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada		x					x		
<i>Tangara xanthocephala</i>	Tangara corona amarilla		x					x		
<i>Tangara nigroviridis</i>	Tangara mariposa		x					x		
<i>Tangara heinei</i>	Tangara gorro negro	x	x			x	x			
<i>Tangara cayana</i>	Tangara monjita	x	x	x		x	x	x		x
<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara rey	x	x	x		x	x	x		x
<i>Tangara guttata</i>	Tangara pintada	x	x			x	x	x		
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara cabeza de lacre	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>Schistochlamys melanopis</i>	Schistochlamys cara negra	x		x		x				x
<i>Dacnias caya</i>	Mielero turquesa	x		x		x				x
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Copecillo violáceo	x		x		x				x
<i>Diglossopis caerulescens</i>	Diglossa Azulada		x					x		
<i>Diglossa sittoides</i>	Diglossa payador		x					x		
<i>Saltator maximus</i>	Picurero	x		x		x		x	x	x
<i>Saltator striatipectus</i>	Lechosero pechirrayado	x				x		x		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado		x					x		
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	Picogordo azul	x		x		x				x
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero venticastaño			x	x					x

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AREA FOCAL			HABITAT					
		AF 1	AF 2	AF 3	Áreas intervenidas	Bosque semicaducifolio	Bosque Nublado	Cafetal AF 1	Cafetal AF 2	Cafetal AF 3
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero chirrí	x		x	x					x
<i>Tiaris fuliginosa</i>	Tordillo ahumado	x				x				
<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero pico de plata	x			x					
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero vientriamarillo	x	x	x	x			x	x	x
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario de tejado	x	x	x	x					x
<i>Buarremon brunneinucha</i>	Atlapetes gargantillo		x					x		
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico	x				x		x		
<i>Arremonops conirostris</i>	Curtío	x				x				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Correporsuelo	x	x		x					
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo mirlo		x		x					
<i>Molothrus oryzivora</i>	Tordo pirata	x	x		x					
<i>Icterus chrysater</i>	Toche		x	x	x			x		x
<i>Icterus auricapillus</i>	Gonzalito real			x						x
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo	x				x		x		
<i>Psarocolius decumanus</i>	Conoto negro	x	x	x		x	x	x		x
<i>Psarocolius angustifrons</i>	Conoto aceituno	x	x			x	x			
<i>Carduelis xanthogastra</i>	Jilguero vientriamarillo		x		x					
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero	x	x	x	x			x		x
TOTAL		178	147	96	46	164	128	70	27	96

Apéndice 11.

Detección del género *Helicobacter* en el tracto digestivo de aves del sector San Ramón, Ramal de Calderas, Andes de Venezuela

María Alexandra García-Amado, Josmar Márquez, Miguel Lentino, Mónica Contreras y Fabián Michelangeli

El género *Helicobacter* comprende 24 especies descritas, algunas de las cuales han sido asociadas a enfermedades gastrointestinales como gastritis, úlceras y colitis. La infección por el género *Helicobacter* es común en humanos y animales domésticos o de laboratorio. Sin embargo, existen pocos estudios sobre la infección de *Helicobacter* en aves silvestres. El objetivo de este estudio fue detectar la presencia del género *Helicobacter* en el tracto digestivo de aves silvestres provenientes de dos localidades del Ramal de Calderas: Aguas Blancas y San Ramón. La detección del género *Helicobacter* se realizó mediante la prueba de reacción en cadena por la polimerasa (PCR) usando unos cebadores específicos para el género *Helicobacter* descritos por Germani *et al.* (1997). Se colectaron 33 muestras del tracto digestivo de 11 aves de nueve especies. Se observó que solo 3 de ellas (9% del total de muestras) (1 *Saltator maximus* y 2 *Mimus gilvus*) del sector Aguas Blancas poseen *Helicobacter* en su intestino. Estos resultados confirman la presencia del género *Helicobacter* en aves silvestres en de este sector del Ramal de calderas e indican que podrían ser un reservorio de especies de *Helicobacter* en la naturaleza.

BIBLIOGRAFÍA

Germani, Y., Dauga, C., Duval, P., Huerre, M., Levy, M., Pialoux, G., Sansonetti, P. and Grimont, P.A. (1997) Strategy for the detection of *Helicobacter* species by amplification of 16S rRNA genes and identification of *H. felis* in a human gastric biopsy. *Res Microbiol* 148, 315-326.

Apéndice 12.

Lista de mamíferos registrados en el Ramal de Calderas, estado Barinas, Venezuela, durante el RAP Calderas 2008.

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

En cada área focal se indica el número de capturas. obs=observados, R=rastros, pob= referido por los pobladores.

TAXA	NOMBRE COMÚN	AREA FOCAL		
		1	2	3
ORDEN DIDELPHIMORPHIA Hill, 1872				
Familia Didelphidae Gray, 1821				
	<i>Caluromys sp</i>	COMADREJITA LANUDA	pob	obs
	<i>Chironectes minimus (Zimmermann, 1780)</i>	PERRITO DE AGUA	1, pob	
	<i>Didelphis marsupialis Linnaeus, 1758</i>	RABIPELADO COMÚN	10, obs, pob	pob
	<i>Didelphis pernigra J.A. Allen, 1900</i>	RABIPELADO ANDINO	pob	pob
	<i>Gracilinanus marica (Thomas, 1898)</i>	COMADREJITA MONTANA	1	
	<i>Marmosops fuscatus (Thomas, 1896)</i>	COMADREJITA GRISACEA	1	
	<i>Metachirus nudicaudatus (É. Geoffroy, 1803)</i>	COMADREJA PARDA CUATRO OJOS	1	
	<i>Micoureus demerarae (Thomas, 1905)</i>	MARMOSA CENICIENTA		3
	<i>Monodelphis palliolata (Osgood, 1914)</i>	COMADREJA COLA CORTA COMÚN	2, pob	
ORDEN CINGULATA Illiger, 1811				
Familia Dasypodidae Gray, 1821				
	<i>Dasypus novemcinctus Linnaeus 1758</i>	CACHICAMO COMÚN	R, pob	pob
ORDEN PILOSA Flower, 1883				
Familia Bradypodidae Gray, 1821				
	<i>Bradypus variegatus Schinz 1825</i>	PEREZA DE TRES DEDOS COMÚN	pob	pob
Familia Megalonychidae Ameghino, 1889				
	<i>Choloepus hoffmanni Peters 1858</i>	PEREZA DE DOS DEDOS	R, pob	
Familia Myrmecophagidae Gray, 1825				
	<i>Tamandua tetradactyla (Linnaeus 1758)</i>	OSITO MELERO COMÚN	pob	pob
ORDEN CHIROPTERA Blumenbach, 1779				
Familia Mormoopidae Saussure, 1860				
	<i>Pteronotus parnellii (Gray, 1843)</i>	MURCIELAGO BIGOTUDO COMÚN	7	1
Familia Phyllostomidae Gray, 1825				
	<i>Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)</i>	MURCIELAGO LONGIROSTRO COLICORTO	2	2
	<i>Anoura cultrata Handley 1960</i>	MURCIELAGO LONGIROSTRO OSCURO		2
	<i>Anoura geoffroyi Gray, 1838</i>	MURCIELAGO LONGIROSTRO OSCURO	5	5

TAXA	NOMBRE COMÚN	AREA FOCAL			
		1	2	3	
	<i>Anoura luismanueli</i> Molinari, 1994	MURCIELAGO LONGIROSTRO MERIDEÑO			1
	<i>Artibeus amplus</i> Handley, 1987	MURCIELAGO FRUGIVORO GRANDE	6		
	<i>Artibeus glaucus</i> Thomas, 1893	MURCIELAGO FRUGIVORO OLIVACEO	1		
	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	MURCIELAGO FRUGIVORO COMÚN	15		3
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	MURCIELAGO FRUGIVORO MAYOR	43		6
	<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller 1902)	MURCIELAGO FRUGIVORO PIGMEO	7		12
	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	MURCIELAGO FRUTERO COLICORTO	67	23	28
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	MURCIELAGO FRUTERO COMÚN	17		21
	<i>Chiroderma salvini</i> Dobson 1878	MURCIELAGO CHATO MAYOR	1		
	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	MURCIELAGO LANOSO, FALSO VAMPIRO	2		
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	VAMPIRO COMÚN	1	2	
	<i>Enchisthenes hartii</i> Thomas, 1892	MURCIELAGO FRUGIVORO ACHOCOLATADO	2		2
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	MURCIELAGO NECTARIVORO COMÚN	1		12
	<i>Lonchophylla robusta</i> Miller 1912	MURCIELAGO POLINIVORO ANDINO	1		4
	<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	MURCIELAGO CREMOSO	6		
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	MURCIELAGO OREJUDO COMÚN		1	
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	MURCIELAGO LANCEOLADO MAYOR	1		1
	<i>Platyrrhinus albericoi</i> Velazco 2005	MURCIELAGO DE NARIZ ANCHA DE ALBERICO			2
	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	MURCIELAGO LISTADO COMÚN	5		10
	<i>Platyrrhinus umbratus</i> (Lyon 1902)	MURCIELAGO DE LISTAS NORTEÑO	12	3	15
	<i>Sturnira erythromos</i> (Tschudi 1844)	MURCIELAGO CHARRETERO NEGRUZCO	4	4	8
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	MURCIELAGO CHARRETERO COMÚN	25	5	27
	<i>Sturnira ludovici</i> Anthony 1924	MURCIELAGO CHARRETERO MEDIANO	43	9	18
	<i>Vampyressa thylene</i> Thomas, 1909	MURCIELAGO OREJAMARILLA MENOR	7		

TAXA	NOMBRE COMÚN	AREA FOCAL			
		1	2	3	
Familia Vespertilionidae Gray, 1821					
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	MURCIELAGO PARDUZCO BRASILEÑO	6		1
	<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny 1847)	MURCIELAGO PARDUSCO MEDIANO	1		
	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	MURCIELAGUITO PARDO	1		
ORDEN PRIMATES Linnaeus, 1758					
FAMILIA Cebidae Bonaparte, 1831					
	<i>Cebus sp</i>	MONO		pob	
ORDEN CARNIVORA Bowdich, 1821					
Familia Canidae G. Fischer, 1817					
	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus 1766)	ZORRO GRIS	pob	pob	
	<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	PERRO DE MONTE		pob	
Familia Felidae G. Fischer, 1817					
	<i>Leopardus sp</i>	TIGRITO	pob	pob	
	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	PUMA	R, pob	pob	
	<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	ONZA	pob	pob	
Familia Mephitidae Bonaparte, 1845					
	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert 1784)	MAPURITE, ZORRILLO	pob	pob	obs
Familia Mustelidae G. Fischer, 1817					
	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	PERRO DE AGUA	pob	pob	
	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	COMADREJA	pob	pob	
	<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	HURON	pob	pob	
	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	COMADREJA COMÚN	pob	1	
Familia Procyonidae Gray, 1825					
	<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	CUCHICUCHI	obs, R, pob	pob	obs
	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	COATI COMÚN	pob	pob	
	<i>Nasuella olivacea</i> (Gray 1865)	GUACHE ANDINO	pob	pob	
Familia Ursidae FISCHER 1817					
	<i>Tremarctos ornatus</i> (Cuvier 1825)	OSO DE ANTEOJOS, OSO ANDINO	pob	R	
ORDEN ARTIODACTYLA Owen, 1848					
Familia Cervidae Goldfuss, 1820					
	<i>Mazama sp</i>	VENADO MATACAN	pob	pob	
ORDEN RODENTIA Bowdich, 1821					
Familia Heteromyidae GRAY 1868					
	<i>Heteromys anomalus</i> (Thompson, 1815)	RATON MOCHILERO	12		

TAXA	NOMBRE COMÚN	AREA FOCAL		
		1	2	3
Familia Sciuridae G. Fischer, 1817				
	<i>Sciurus granatensis Humboldt 1811</i>	ARDILLA COMÚN	obs, pob	pob
Familia Cricetidae G. Fischer, 1817				
	<i>Aepeomys lugens (Thomas, 1896)</i>	RATON MERIDEÑO		1
	<i>Ichthyomys hydrobates (Winge 1891)</i>	RATA DE AGUA ANDINA	2	
	<i>Melanomys caliginosus (Tomes 1860)</i>	RATA PARDA	7	
	<i>Microryzomys minutus (Tomes 1860)</i>	RATONCITO LANOSO	1	
	<i>Neacomys tenuipes Thomas, 1900</i>	RATONCITO SEMIESPINOSO COMÚN	4	
	<i>Nectomys rattus (Pelzeln, 1883)</i>	RATA DE AGUA	4	
	<i>Oecomys flavicans (Thomas 1894)</i>	RATA TREPADORA ANDINA	2	
	<i>Hylaeamys megacephalus (G. Fischer, 1814)</i>	RATA MONTAÑERA COMÚN	3	
	<i>Nephelomys meridensis Thomas, 1894</i>	RATA MONTAÑERA ANDINA	2	38
	<i>Rhipidomys couesi (Allen y Chapman 1893)</i>	RATA ESCALADORA COMÚN	1	
Familia Erethizontidae Bonaparte, 1845				
	<i>Coendou sp</i>	PUERCOESPIN	pob	pob
	<i>Sphiggurus pruinosus Thomas 1905</i>	PUERCOESPIN PELUDO	pob	
Familia Dasyproctidae Bonaparte, 1838				
	<i>Dasyprocta sp</i>	PICURE	obs, pob	pob
Familia Cuniculidae Miller and Gidley, 1918				
	<i>Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)</i>	LAPA COMÚN	pob	pob

Apéndice 13.

Matriz de atributos de los mamíferos registrados durante el RAP Calderas 2008, estado Barinas, Venezuela.

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

Especie	Distribución en Venezuela	Categoría de distribución	Gremios tróficos	Hábitat en el Ramal Calderas	Estado de conservación	Cites	Pelextin
<i>Caluromys sp</i>			FR,IN	SI			
<i>Chironectes minimus</i>	CC, CO, LA, LM, SD, SO	MA	AN	SI,BG	MR-ca		
<i>Didelphis marsupialis</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	OM	SSC,SI,SN			
<i>Didelphis pernigra</i>	LA	MR	OM	SSC,SN			
<i>Gracilinanus marica</i>	CC, CO, LA	R	IN,FR	SI	IC		
<i>Marmosops fuscatus</i>	CC, CO, LA, LM, SC, SD	MA	IN,FR	SI	MR-ca		
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	LA, LL, LM, SD, SO	A	AN,FR	SSC			
<i>Micoureus demerarae</i>	CC, CO, LA, LL, SD, SO	MA	IN,FR	SN			
<i>Monodelphis palliolata</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC	MA	IN,AN	SI			
<i>Dasybus novemcinctus</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	IN,AN	SSC,SI,SN			
<i>Bradypus variegatus</i>	CC, LA, LM, SC, SO	A	FO	SSC,SI,SN		APENDICE II	
<i>Choloepus hoffmanni</i>	LA, LM	R	FO,FR	SSC,SN	MR-ca		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	CC, CO, LA, LL, SC, SD, SO	MA	MI	SSC,SN			
<i>Pteronotus parnellii</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	IN	SSC,SI			
<i>Anoura caudifer</i>	CC, LA, SO	R	NE,PO	SSC,SI			
<i>Anoura cultrata</i>	CC, LA	R	NE,PO	SI,SN			
<i>Anoura geoffroyi</i>	CC, CO, LA, LM, SC, SO	MA	NE,PO	SSC,SI			
<i>Anoura luismanuelli</i>	LA	E	NE,PO	SI			
<i>Artibeus amplus</i>	LA, LL, LM, SO	A	FR	SI	MR-ca		
<i>Artibeus glaucus</i>	CC, CO, LA, LM, LL, SD, SO	MA	FR	SSC			
<i>Artibeus jamaicensis</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR	SSC,SI			
<i>Artibeus lituratus</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR	SSC,SI			
<i>Artibeus phaeotis</i>	LA, SO	R	FR	SSC,SI			
<i>Carollia brevicauda</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR	SSC,SI,SN			
<i>Carollia perspicillata</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR,IN	SSC,SI			

Especie	Distribución en Venezuela	Categoría de distribución	Gremios tróficos	Hábitat en el Ramal Calderas	Estado de conservación	Cites	Pelextin
<i>Chiroderma salvini</i>	CC, CO, LA, SO	A	FR	SSC			
<i>Chrotopterus auritus</i>	CC, CO, LA, LM, SC, SD, SO	MA	AN,FR	SSC	MR-pm		
<i>Desmodus rotundus</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	HM	SSC,SN			
<i>Enchisthenes hartii</i>	CC, CO, LA, LM, SC, SO	A	FR	SI			
<i>Glossophaga soricina</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	NE,PO	SI			
<i>Lonchophylla robusta</i>	LA, LM	R	NE,PO	SI			
<i>Mesophylla macconnelli</i>	CO, LA, LL, SD, SO	A	FR	SSC,SI			
<i>Micronycteris megalotis</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM, SC, SO	MA	IN,FR	SN			
<i>Phyllostomus hastatus</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	OM	SSC,SI			
<i>Platyrrhinus albericoi</i>	CC, LA, LM	R	FR	SI			
<i>Platyrrhinus helleri</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR	SSC,SI			
<i>Platyrrhinus umbratus</i>	CC, CO, LA, SC	A	FR	SSC,SI,SN	MR-ca		
<i>Sturnira erythromos</i>	CC, CO, LA, LM	A	FR	SSC,SI,SN			
<i>Sturnira lilium</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR	SSC,SI,SN			
<i>Sturnira ludovici</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC	MA	FR	SSC,SI,SN			
<i>Vampyressa thylene</i>	CC, LA, LL, LM, SO	A	FR	SSC,SI			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	CC, LA, LL, SO	A	IN	SSC,SI			
<i>Eptesicus furalis</i>	CC, LA, LL, SO	A	IN	SSC			
<i>Myotis riparius</i>	LA, LL, SO	R	IN	SSC			
<i>Cebus sp</i>			FR,IN	SN			
<i>Cerdocyon thous</i>	CC, LA, LL	R	OM	SSC,SN			
<i>Speothos venaticus</i>	CC, LM, LL, SO	A	CA	SN	VU	APENDICE I	SI
<i>Leopardus sp</i>			CA	SSC,SN			
<i>Puma concolor</i>	CC, LA, LL, LM, SC, SO	MA	CA	SSC,SN	MR-pm	APENDICE II	
<i>Puma yagouaroundi</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SO	MA	CA	SSC,SN			
<i>Conepatus semistriatus</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC	MA	OM	SSC,SI,SN			
<i>Lontra longicaudis</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SD, SO	A	CA,AN	SSC,SN,BG	VU	APENDICE I	SI

Especie	Distribución en Venezuela	Categoría de distribución	Gremios tróficos	Hábitat en el Ramal Calderas	Estado de conservación	Cites	Pelextin
<i>Eira barbara</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	CA	SSC,SN,BG			
<i>Galictis vittata</i>	CC, LA, LL, LM, SO	A	CA	SSC,SN,BG			
<i>Mustela frenata</i>	CC, CO, LA, SO	A	CA	SSC,SN	IC		
<i>Potos flavus</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR,IN	SSC,SI,SN			
<i>Nasua nasua</i>	LA, SO	R	OM	SSC,SN			
<i>Nasuella olivacea</i>	LA	MR	OM	SSC,SN	MR-pm		
<i>Tremarctos ornatus</i>	LA, LM	R	OM	SSC,SN	EP	APENDICE I	SI
<i>Mazama sp</i>			FR,HE	SSC,SN			
<i>Heteromys anomalus</i>	CC, CO, IM, LA, LL, LM	MA	OM	SSC,SI			
<i>Sciurus granatensis</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC	MA	GR	SSC,SN			
<i>Aepeomys lugens</i>	LA	MR	IN	SN			
<i>Ichthyomys hydrobates</i>	LA	MR	AN	SSC,BG	VU		
<i>Melanomys caliginosus</i>	LA, LM	R	FR,IN	SSC,SI			
<i>Microryzomys minutus</i>	CC, CO, LA	R	OM	SSC			
<i>Neacomys tenuipes</i>	CC, LA, SC, SO	A	FR,GR	SI			
<i>Nectomys rattus</i>	CO, LA, LL, LM, SD, SO	MA	OM	SI,BG			
<i>Oecomys flavicans</i>	CC, LA	R	GR,FR	SSC			
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	CC, CO, LM, SD, SO	A	GR,IN	SSC			
<i>Nephelomys meridensis</i>	LA	E	OM	SI,SN			
<i>Rhipidomys couesi</i>	CC, CO, IM, LA, LL	A	OM	SSC			
<i>Coendou sp</i>	CC, CO, LA, LL, SC, SO	MA	GR,FO	SSC,SN			
<i>Sphiggurus pruinosus</i>	CC, LA, LM	R	GR,FO	SSC	VU		
<i>Dasyprocta sp</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR,GR	SSC,SN			
<i>Cuniculus paca</i>	CC, CO, LA, LL, LM, SC, SD, SO	MA	FR, FO	SSC, SN	MR-dc		

