

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

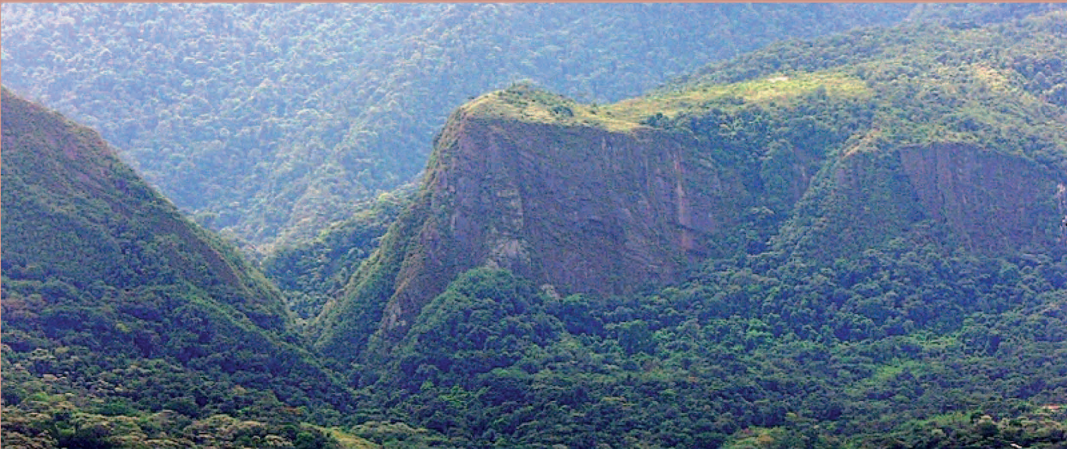
Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos socioecosistémicos del Ramal Calderas, Andes de Venezuela

CONSERVATION INTERNATIONAL

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**

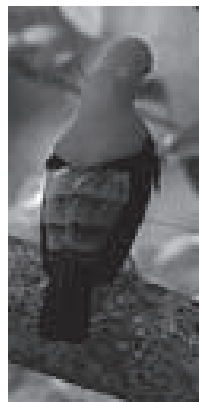
**Rapid assessment of the biodiversity
of the Ramal Calderas,
Venezuelan Andes**

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
Tél : 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.

Sugested 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

Prefacio5

Participantes y autores7

Perfiles organizacionales10

Agradecimientos14

Reporte en breve.....15

Mapas e imágenes18

Report at a glance26

Resumen ejecutivo.....29
Anabel Rial B., J. Celsa Señaris y Carlos A. Lasso

Executive summary37
Anabel Rial, J. Celsa Señaris and Carlos A. Lasso

Capítulo 145
Características físicas y ambientales del Ramal Calderas, Andes de Venezuela
John Harold Castaño, Pascual J. Soriano y Michele Ataroff

Capítulo 250
Flora y vegetación del Ramal calderas
Basil Stergios y Santos Miguel Niño

Capitulo 359
Macroinvertebrados acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela
Adriana López Ordaz, Ricardo Martín y Mario Ortaz

Capítulo 467
Peces del Ramal de Calderas, piedemonte andino-orinoquense, Venezuela
Oscar M. Lasso-Alcalá y Carlos A. Lasso

Capítulo 574
Herpetofauna del Ramal de Calderas,Andes de Venezuela
César L. Barrio-Amorós y César Molina Rodríguez

Capitulo 681
Aves del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela
Miguel Lentino, Marcos Salcedo, David Ascanio y Josmar Márquez

Capítulo 792
Mamíferos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela
Pascual J. Soriano, Belkis Rivas, John Harold Castaño, Arnaldo Ferrer, Daniel Lew y Johnny Murillo

Capitulo 8102
Calderas y su gente, una aproximación sociocultural y ecosistémica
Ana Liz Flores y Laura Contreras

Capítulo 9107
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 Alberto Linárez y Anabel Rial

Capítulo 10112
Actividades humanas que cambiaron el bosque en la cordillera de Mérida, Andes de Venezuela: zona cafetera - ganadera
Michele Ataroff

Apéndice 1.120
Listado de plantas colectadas e identificadas en las áreas focales del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela

Apéndice 2.127
Especies observadas y colectadas a diferentes altitudes en las Areas Focales 1 y 2 del RAP Calderas 2008, Andes de Venezuela

Apéndice 3.132
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

Apéndice 4.136
Localidades evaluadas para estudio de macroinvertebrados acuáticos durante el RAP Calderas 2008.

Apéndice 5.137
Listado taxonómico de macroinvertebrados recolectados durante el RAP Calderas 2008.

Apéndice 6.139
Estaciones o localidades de muestreo de peces, agrupadas por área focal, durante la expedición RAP Calderas 2008, estado Barinas, Andes de Venezuela.

Apéndice 7.140
Anfibios y reptiles registrados en las áreas focales del RAP Calderas 2008.

Apéndice 8.141
Catálogo ilustrado de los anfibios y reptiles del ramal de Calderas, Andes de Venezuela.

Apéndice 9.157
Listado de las aves del Ramal de Calderas (data años 1968, 2005 y RAP Calderas 2008).

Apéndice 10.166
Lista de las aves registradas en el Ramal de Calderas para cada área focal y por hábitat.

Apéndice 11.176
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

Apéndice 12.177
Lista de mamíferos registrados en el Ramal de Calderas, estado Barinas, Venezuela, durante el RAP Calderas 2008.

Apéndice 13.181
Matriz de atributos de los mamíferos registrados durante el RAP Calderas 2008, estado Barinas, Venezuela.

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

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 7º 30’ y 10º 10’ de latitud norte y desde 69º 20’ a 70º 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 microfosilíferas 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 Mitisus, 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 Mitisus.

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 oC, 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

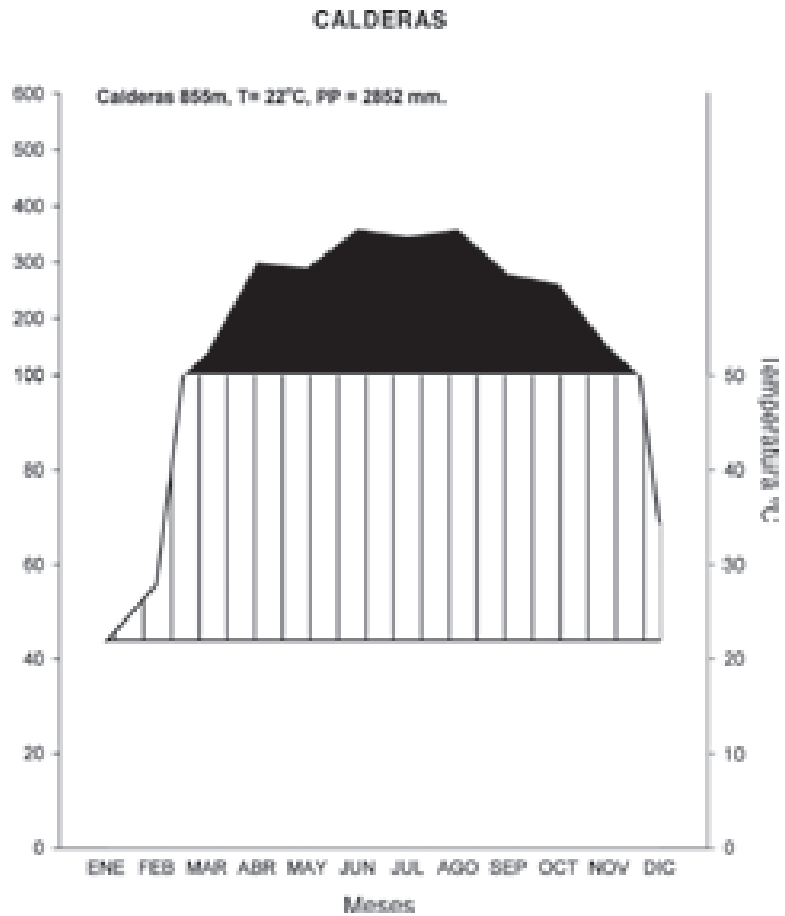


Figura 1.1. Climadiagrama de la estación Calderas. Construido a partir de datos de precipitación del MARNR, Dirección de Hidrología y Meteorología. Los datos de temperatura mensuales corresponden al valor promedio de las isotermas adyacentes a la población de Calderas provenientes del mapa climático 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.