

**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

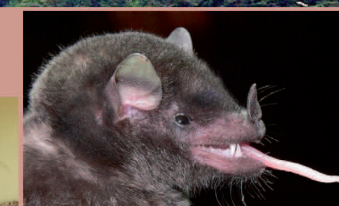
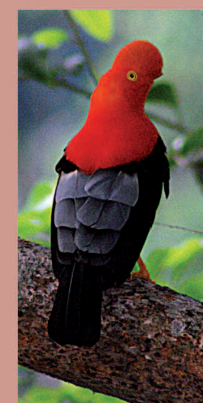
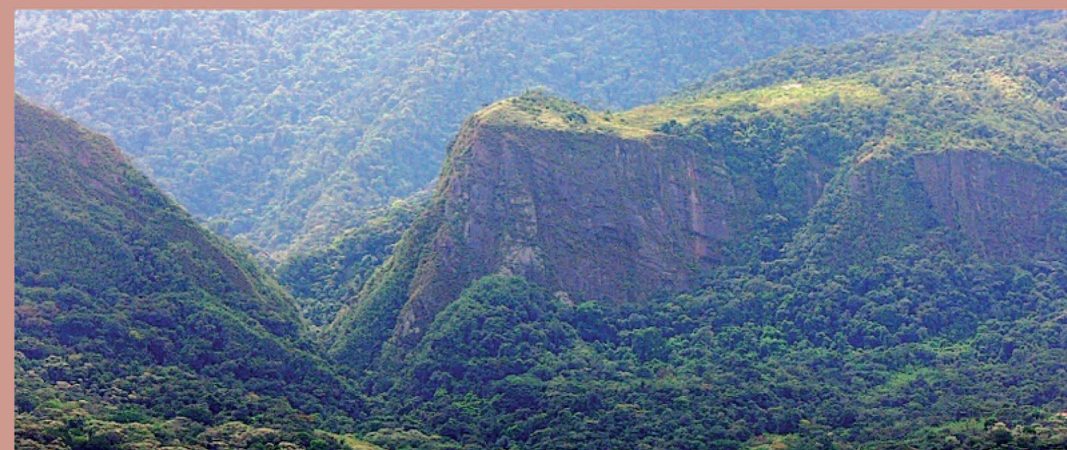
CONSERVATION INTERNATIONAL

**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
 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>	

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.

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

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,

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 evapotranspiración, 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: effets et modalites de la renovation cafeiere dans une vallee andine de Venezuela. *Geodoc* 38: 75-85.
- CIAAL. 2008. (Centro de Investigaciones Agroalimentarias). <http://www.saber.ula.ve/ciaal>. Consulta noviembre 2008.
- Fuentes, C., D. Hernandez. 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.