

## **Características Físicas y Ambientales del Ramal Calderas, Andes de Venezuela**

Authors: Castaño, John Harold, Soriano, Pascual J., and Ataroff, Michele

Source: Rapid Assessment of the Biodiversity of the Ramal Calderas, Venezuelan Andes: 45

Published By: Conservation International

URL: <https://doi.org/10.1896/054.056.0110>

---

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

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

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

---

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

# Capítulo 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 esa 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 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 °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

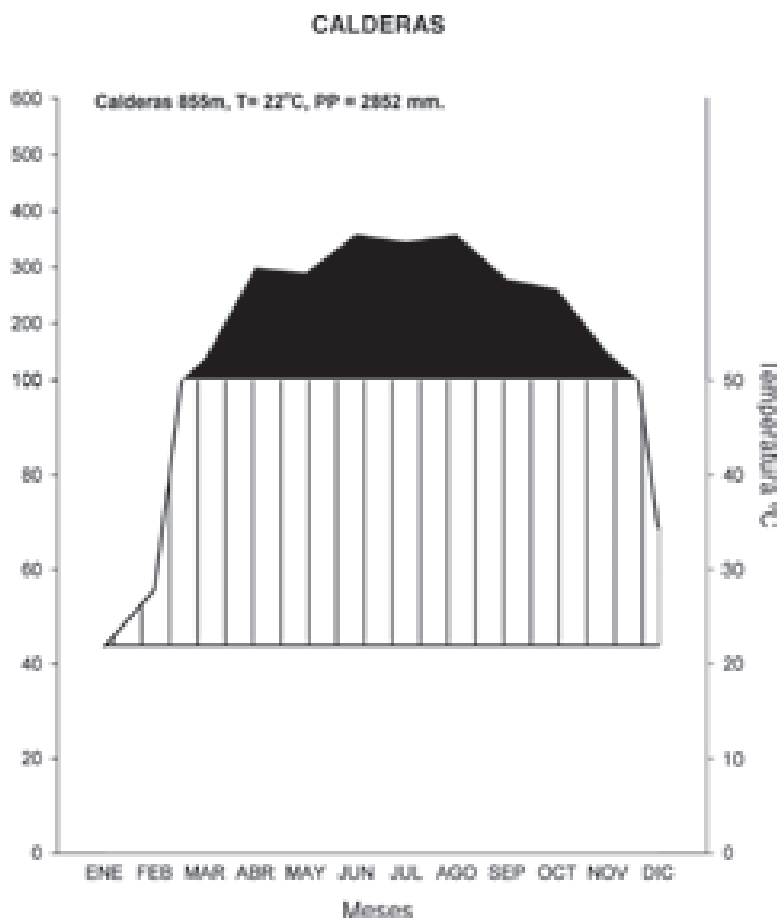


Figura 1.1. Climadiagrama de la estación Calderas. Construido a partir de datos de precipitación del MARNR, Dirección de Hidrología y Meteorología. Los datos de temperatura mensual corresponden al valor promedio de las isotermas adyacentes a la población de Calderas provenientes del mapa climático de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