

Peces del Ramal de Calderas, Piedemonte Andino-Orinoquense, Venezuela

Authors: M. Lasso-Alcalá, Oscar, and A. Lasso, Carlos

Source: Rapid Assessment of the Biodiversity of the Ramal Calderas, Venezuelan Andes: 67

Published By: Conservation International

URL: <https://doi.org/10.1896/054.056.0113>

BioOne Complete (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.

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 4

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

Oscar M. Lasso-Alcalá y Carlos A. Lasso

RESUMEN

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

INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

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

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

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

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

Trabajo de campo y laboratorio

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

Métodos activos

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

Métodos pasivos

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

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

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

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Curva acumulada de especies

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

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

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

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

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

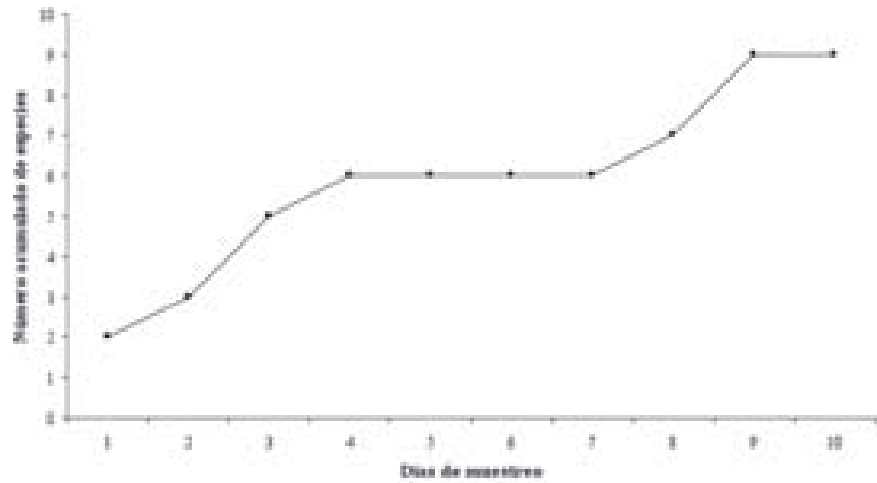


Figura 4.1. Curva acumulada de especies de peces durante el RAP Calderas, Estado Barinas, Venezuela, 2008.

Riqueza e inventario de especies

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

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

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

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

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

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

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

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

Resultados por áreas focales y localidades

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

Área Focal 1: Sector San Ramón

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

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

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

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

Área Focal 2: Sector Aguas Blancas

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

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

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

Área Focal 3: Sector Pozo Azul

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

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

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

Amenazas

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

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

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

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

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

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

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se identificaron nueve especies de peces. Un estimado teórico de la riqueza ictiológica del lugar considerando la sección baja de la red hidrográfica del área en cuestión (ríos Calderas y Santo Domingo), rondaría alrededor de las 30 especies.
 - Al menos dos especies son nuevas para la ciencia y una especie adicional podría serlo, una vez se realicen estudios detallados.
 - Seis especies (67%) estuvieron presentes en el sector San Ramón (AF 1), otras seis (67%) en el sector Aguas Blancas (AF 2) y cinco (55%) en el sector Pozo Azul (AF 3).
 - El orden Siluriformes fue el grupo dominante con cinco especies (56%), seguido por los Characiformes con cuatro especies (44%). Las familias dominantes fueron Trichomycteridae, que presentó la mayor riqueza específica con tres especies (33%), seguida por Characidae con dos especies (22%).
- Las amenazas más evidentes a la ictiofauna están relacionadas con la degradación y pérdida del hábitat producto de malas prácticas agrícolas como la tala y la quema para la ampliación de potreros y sobre-pastoreo en áreas de nacientes de cursos de agua, y en menor grado, la contaminación puntual de algunos de los cursos de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Allan, J., A. Brenner, J. Erazo, L. Fernández, A. Flecker, D. Karwan, S. Segnini y D. Taphorn. 2001. Land use in watersheds of the Venezuelan Andes: a comparative analysis. *Conservation Biology* 16 (2): 527-538.
- Fernández-Yépez, A. y F. Martín. 1953. La Sociedad de Ciencias Naturales La Salle en Perijá. *Zoología: Apuntes sobre la ictiología de Perijá. Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 13 (35): 227-243.
- Ginés H., G. Marcuzizi y F. Martín-Salazar. 1952. Observaciones sobre las condiciones de Vida de la trucha en los andes de Venezuela. *Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 12: 152 – 200.
- Jáimez-Ruiz, I. y J. Péfaur. 2008. Babosito de los Andes: *Astroblepus phelpsi* Schultz 1944. *En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela, S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 234 p.*
- Lasso, C. 2008 a. Peces del Corredor Norandino. *En: Señaris, J. y C. Lasso (eds.). Bases Documentales para la Definición del Corredor Norandino en Venezuela. Conservación Internacional Venezuela-BioHábitat A.C. Caracas.*
- Lasso, C. 2008 b. Peces. *En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela, S. A., Caracas, Venezuela. Pp. 225-226.*
- Lasso-Alcalá, O., C. Lasso y J. Meri. 2001. introducción de peces en aguas continentales de Venezuela: una propuesta para su clasificación y evaluación preliminar. *Actas IV Congreso Venezolano de Ecología, Mérida. Pp. 99.*
- López-Ordaz, A., R. Martín y M. Ortaz. 2009. Macroinvertebrados acuáticos del Ramal de Calderas, Estado Barinas, Venezuela. *En: Rial, A., J. Señaris, C. Lasso y A. Flores (eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment (este número).*
- Martín-Salazar, F. 1958. La trucha en Mérida. *El Agricultor venezolano.* 203: 42-46.
- Navidad, E. 1987. Aspectos fenológicos de la ictiofauna de la cuenca baja del río Chama (El Vigía 150 m), Mérida, Venezuela. Trabajo especial de Grado, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad de Los Andes, Mérida.
- Nebiolo, E. 1982 a. Composición y estructura de la ictiofauna de las cuencas media y alta del Río Chama, Mérida. Tesis

- Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.
- Nebiolo, E. 1982 b. Composición de las comunidades de peces de la cuenca del río Chama, Mérida, Venezuela. El sistema del río Mocoties. Actas VIII Congreso Latinoamericano de Zoología: 767 – 780.
- Nebiolo, E. 1987. Composición y estructura de la ictiofauna del Río Chama, Mérida, Venezuela. II. Río Chama Medio y Alto, y Río Mucujún. Boletín Sociedad Venezolana Ciencias Naturales 144: 167 – 184
- Palencia, P. 1988 a. Abundancia y diversidad de la ictiofauna de la cuenca de los Ríos Uribante y Doradas, Táchira, Venezuela. Tesis Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.
- Palencia, P. 1988 b. Abundancia y diversidad de la ictiofauna en la cuenca alta de los ríos Uribante y Doradas (estado Táchira). Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 48 (Suplemento): 455 – 469.
- Palencia, P. 1999a. Peces de Agua dulce del estado Trujillo. Informe Técnico, Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Dirección de Investigación. Campus Boconó.
- Palencia, P. 1999b. Ictiofauna de la cuenca alta del río Boconó. Informe Técnico, Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Dirección de Investigación. Campus Boconó.
- Péfaur, J. E. 1987. Fauna del Uribante. I. Estudio de la ictiofauna de la cuenca Uribante-Doradas. Convenio MARNR-CADAFE, Conservación de Cuencas. Uribante-Caparo. 168 pp.
- Péfaur, J. E. 1988. Catalogación económica de la ictiofauna alto-andina venezolana. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 48 (Suplemento): 471-492.
- Péfaur, J. 1992. Biodiversidad de los vertebrados de los Andes de Venezuela. En: la biodiversidad neotropical y la amenaza de las extinciones. Serie Cuadernos de Química Ecológica. 4: 15-46.
- Péfaur, J. E. y N. Sierra. 1998. Distribución y densidad de la trucha *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes: Salmonidae) en los Andes de Venezuela. Revista de Biología Tropical 46 (3): 775-782.
- Pérez, A y D. Taphorn. 1993. Relaciones zoogeográficas entre las ictiofaunas de las cuencas del río Magdalena y Lago de Maracaibo. Biollania 9: 95-115.
- Rodríguez-Olarte y D. Taphorn. 1995. los peces como indicadores biológicos: Aplicación del índice de integridad biológica en ambientes acuáticos de los llanos occidentales de Venezuela. Biollania 11: 27-56.
- Schultz, L. 1944 a. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. Proceedings of the United States National Museum 94: 173-338.
- Schultz, L. 1944 b. The fishes of the family Characinidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. Proceedings of the United States National Museum 95: 235-367.
- Soriano, P., B. Rivas, J. Castaño, A. Ferrer, D. Lew y J. Muriilo. 2009. Mamíferos del Ramal de Calderas. *En*: Rial, A., J. Señaris, C. Lasso y A. Flores (eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment (este número).
- Taphorn, D. 1992. The Characiform fishes of the Apure River Drainage, Venezuela. *Biollania* (Edición Especial N° 4): 1-537.
- Urrutia, C. 1944. El cultivo artificial de la trucha en los Andes de Venezuela. Revista El Agricultor venezolano. 101-102: 34-45.
- Welcomme, R. 1992. Pesca Fluvial. FAO, Documento Técnico de Pesca N° 262, Roma, FAO: 1-303.
- Winemiller, K., C. Marrero y D. Taphorn. 1996. Perturbaciones causadas por el hombre a las poblaciones de peces de los llanos y del piedemonte andino de Venezuela. *Biollania* 12: 13-48.