

## Herpetofauna del valle medio del río Ranchería, La Guajira, Colombia

### Herpetofauna from the middle valley of the Ranchería river, La Guajira, Colombia

Argelina Blanco-Torres<sup>1</sup>, Lina Báez S.<sup>2</sup>, Edgar Patiño-Flores<sup>3</sup>, Juan M. Renjifo-R.<sup>4</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar y elaborar un inventario de la herpetofauna del valle medio del río Ranchería con fines de conservación y su posterior monitoreo. **Metodología:** Se realizaron cuatro muestreos en ocho localidades en predios de Carbones del Cerrejón Ltd., los cuales abarcaron las épocas de lluvia y sequía en formaciones de bosque seco tropical en hábitats de bosque de galería y subxerofitia. Los muestreos se realizaron aplicando las metodologías de encuentro visual, barreras de interceptación con trampas de caída y parcelas de hojarasca. **Resultados:** Se identificaron 62 especies, de las cuales 18 son anfibios (Anura) y 44 reptiles (21 serpientes, 19 lagartos, una babilla y dos tortugas). La mayor concentración de herpetofauna se reportó en áreas con presencia de bosque y actividades de ganadería y agricultura, disminuyendo en las localidades donde la cobertura boscosa se ha perdido por efecto de la minería a cielo abierto. **Conclusión:** Esta riqueza representa aproximadamente 55% de las especies reportadas para las tierras bajas del Caribe colombiano, lo cual le otorga a esta área un valor importante para la conservación de especies del bosque seco tropical, considerando como el ecosistema más amenazado en Colombia.

**Palabras clave:** Anfibios, Bosque seco tropical, Minería, Reptiles.

#### Abstract

**Objective:** We characterize and elaborate the inventory of the herpetofauna of the middle valley of the Ranchería river for subsequent monitoring for conservation. **Methodology:** Four surveys in eight localities were done in the grounds of Carbones del Cerrejón Ltd during the rainy and dry seasons, the areas included tropical dry forest and subxerophitic formations. The surveys were made following different techniques: visual encounter survey, drift fences with pitfall traps and leaf litter plots. **Results:** Sixty-two species were identified, which include 18 of amphibians (Anura) and 44 of reptiles (21 snakes, 19 lizards, one crocodylian and two turtles). The highest diversity was found in forested areas and in areas with agricultural activities and cattle production; on the other hand, where the forest has been cleared due to the mining activity, the diversity is lower. **Conclusion:** This richness represents about 55% of the species reported for the lowlands of the Colombian Caribbean, which gives this area an important value for the conservation of species of tropical dry forest, considering as the most threatened ecosystem in Colombia.

**Keywords:** Amphibians, Mining, Tropical dry forest, Reptiles.

#### Introducción

Varias investigaciones se han desarrollado para documentar la diversidad de anfibios y reptiles del

Caribe colombiano (Dugand 1975; Sánchez *et al.* 1995; Renjifo y Lumberg 1999; Acosta-Galvis 2000; Cuentas *et al.* 2002; Acosta-Galvis *et al.* 2006; Rodríguez-Mahecha *et al.* 2008; Galvis *et al.* 2011),

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.  
e-mail: argelinab@gmail.com

<sup>2</sup> Carbones del Cerrejón Ltd., Albania, La Guajira, Colombia.

<sup>3</sup> Fundación Hidrobiológica George Dahl, Barranquilla, Colombia.

<sup>4</sup> Grupo Ecología y Sistemática de Anfibios y Reptiles, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Fecha recepción: Octubre 19, 2013 Fecha aprobación: Diciembre 5, 2013 Editor asociado: Quinto H.

sobre todo en las tierras bajas donde el ecosistema dominante es el bosque seco tropical, y se reportan 35 especies de anfibios (Acosta-Galvis 2000) y 101 especies de reptiles (Sánchez *et al.* 1995). Sin embargo, la información sobre herpetofauna en trabajos específicos para la región de La Guajira, reposa en informes técnicos de empresas, organizaciones no gubernamentales o gubernamentales, lo cual imposibilita, en algunos casos, su revisión, además en su mayoría los métodos empleados no son definidos claramente o carecen de inventarios bien fundamentados, por lo que la información allí contenida pierde valor analítico.

El estudio de la estructura de sus ensamblajes brinda una valiosa información sobre el estado de conservación de los hábitats muestreados y aporta información acerca de la biota nacional para un sitio poco caracterizado como es el valle medio del río Ranchería, por su importancia como área de conectividad entre dos sistemas de importancia biológica como son la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá y el deterioro que este ha tenido desde la implementación de minería de carbón a cielo abierto. Las poblaciones de anfibios y reptiles pueden ser más sensibles al cambio de hábitat que las especies de aves e insectos, que han sido tradicionalmente enfatizadas como indicadores de cambios en el ambiente, debido a las barreras de dispersión creadas por procesos de modificación del hábitat, tanto por la fragmentación como pérdida de áreas boscosas (Block *et al.* 1998).

En esta investigación se caracteriza la composición y riqueza de la fauna de anfibios y reptiles del valle medio del río Ranchería y sus afluentes, describiendo las variaciones de las mismas.

## Metodología

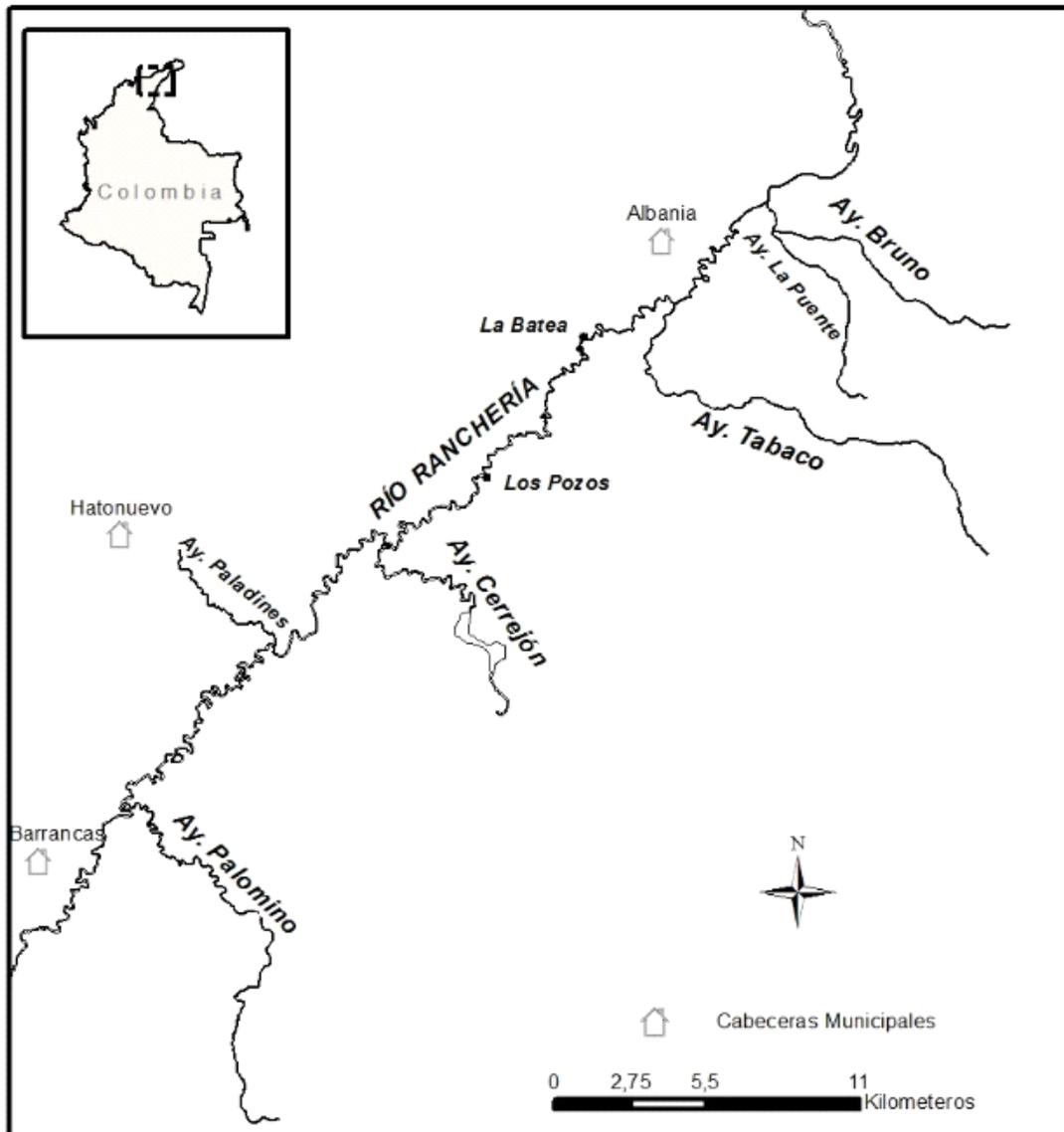
**Área de estudio.** El área de estudio (69.000 hectáreas aproximadamente) comprende los predios de Carbones del Cerrejón Ltd., que opera como una mina de carbón a cielo abierto, se caracteriza por la presencia de parches de bosque seco tropical a lo largo de ríos, caños (río Ranchería, Arroyos Bruno, Cerrejón, Palomino, Tabaco y La Puente) y áreas subxerofíticas en zonas de lomeríos (A. Paladines). Los muestreos se realizaron en ocho localidades del valle medio del río Ranchería, en predios de la em-

presa Carbones del Cerrejón Ltd. (Figura 1), incluyendo Arroyo Bruno (11° 09' 16.3" N-72° 32' 12.7" W), Arroyo Paladines (11° 2' 10.4" N-72° 43' 19.3" W), Arroyo Cerrejón (11° 3' 9.8" N-72° 40' 24.9" W), Arroyo Palomino (10° 58' 13" N-72° 45' 29.5" W), río Ranchería sector La Batea (11° 7' 59.3" N-72° 36' 59.8" W) y sector Los Pozos (11° 05' 29.9" N-72° 38' 59" W), arroyo Tabaco (11° 6' 50.02" N-72° 34' 03" W) y arroyo La Puente (11° 8' 47.3" N-72° 32' 12.3" W). Las localidades muestreadas presentan variaciones en cuanto a las características de vegetación, variando de ambientes xerofíticos a bosques de galería con humedad durante todo el año y algunas con presencia de los dos tipos de hábitats.

**Diseño de muestreo.** Los ejemplares se capturaron durante salidas de campo, entre los meses de noviembre de 2005 y marzo de 2006, las cuales abarcaron las épocas de lluvia y sequía del régimen climático. Se realizaron cuatro muestreos, distribuidos de la siguiente manera: época de lluvias, entre septiembre-octubre y noviembre-diciembre de 2005, y durante la época seca, entre enero-febrero y marzo-abril de 2006, con una duración de 20 días de trabajo de campo en cada muestreo.

Para la captura de ejemplares se utilizaron los métodos de registro por encuentro visual (Heyer *et al.* 1994), parcelas de hojarasca (5 x 5 metros), barrera de interceptación en línea con trampas de caída (se usaron canecas enterradas de 30 galones de capacidad) y barreras de interceptación de tres brazos con canecas de caída de 5 galones. Para verificar la presencia de las especies de herpetos, se realizaron colectas de ejemplares testigo o «vouchers» en los diferentes arroyos; estos ejemplares se depositaron en la colección herpetológica de referencia de la Universidad del Magdalena. Las trampas se revisaron dos veces al día para evitar el desecamiento de los individuos debido a las altas temperaturas, y se abrieron durante 8 noches por localidad en cada muestreo a la vez que se hizo el registro por encuentro visual por dos observadores; como resultado se obtuvo un esfuerzo de muestreo de 32 horas/hombre por localidad.

**Análisis estadístico.** Para estimar la completitud de los muestreos para el área total, cada una de las localidades y épocas climáticas, se generaron curvas de acumulación de especies; para ello se usaron los estimadores de riqueza Uniques, Duplicates, Jackknife



**Figura 1.** Ubicación espacial de las localidades de estudio en el valle medio del río Ranchería y sus principales afluentes (Colombia, La Guajira).

de primer y segundo orden, con 1000 aleatorizaciones; este análisis se realizó con el software StimatS (Colwell y Coddington 1994; Colwell 2005). Teniendo en cuenta los datos de presencia-ausencia de las especies muestreadas en épocas de lluvia y sequía, se realizaron análisis de similaridad por medio del índice de Jaccard, para identificar si las localidades de estudio presentaban similitudes en su composición de especies. Es importante anotar que para el análisis de la información se trabajó con una matriz de datos que contiene sólo 53 especies; las especies restantes fueron registros realizados por investigadores de otros

grupos de estudio y algunos en localidades diferentes a las estrictamente designadas para esta investigación, pero todas en la misma fecha de este monitoreo y solo son ubicadas dentro de las Tablas 1 y 2.

## Resultados

Se registró un total de 61 especies, 18 pertenecen al orden Anura (clase Anfibia) y 43 a la clase Reptilia. Un total de 21 especies pertenecen al suborden Serpentes, 19 al suborden Sauria, dos al orden Testudinata y una al orden Crocodylia (Tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Lista sistemática de las especies de anuros registrados para el valle medio del río Ranchería

	Arroyo						
	Bruno	La Puente	Tabaco	Correjón	Palomino	Paladines	Río Ranchería
Familia Bufonidae							
<i>Rinella humboldti</i> Gallardo 1965	X	X	X	X	X	X	X
<i>R. marina</i> Linnaeus 1758	X			X	X	X	X
Familia Ceratophryidae							
<i>Ceratophrys calcarata</i> Boulenger 1890							1
Familia Hylidae							
<i>Hypsiboas pugnax</i> Schmidt 1857	X			X	X	X	X
<i>Dendropsophus microcephalus</i> * Cope 1886							X
<i>Scarthyla vigilans</i> Solano 1971							X
<i>Scinax ruber</i> Laurenti 1768		X					
<i>Trachycephalus typhonius</i> Linnaeus 1758	X	X					X
Familia Leptodactylidae							
<i>Engystomops pustulosus</i> Cope 1864	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleurodema brachyops</i> Cope 1869	X		X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola pusilla</i> Ruthven 1916	X	X	X	X	X		X
<i>Leptodactylus fuscus</i> Schneider 1799	X			X	X		X
<i>L. fragilis</i> Brocchi 1877					X	X	X
<i>L. poecilochilus</i> Cope 1862	X			X	X	X	X
<i>L. bolivianus</i> Boulenger 1898	X	X	X	X	X	X	X
Familia Microhylidae							
<i>Elachistocleis panamensis</i> Donn et al. 1948				X	X		X
Familia Pipidae							
<i>Pipa parva</i> Ruthven y Gaige 1923	X						

\* Área de la mina

De las especies observadas ninguna está en alguna categoría de amenaza por IUCN o los listados rojos de Colombia; sin embargo, seis se encuentran dentro de apéndices CITES, *Iguana iguana*, *Boa constrictor*, *Caiman crocodilus fuscus*, *Tupinambis teguixin* y *Epicrates maurus* en Apéndice II y *Crotallus durissus* en Apéndice III.

Se presenta una tendencia a la estabilización en la curva de acumulación de especies total (Figura 2 a, d); la curva de Jack 1 muestra que se obtuvo un porcentaje mayor a 70% de las especies esperadas; para cada localidad también se alcanza este nivel de representatividad (Figura 2 c,d), por lo tanto se puede asumir que los muestreos son representativos para realizar inferencias sobre la comunidad de herpetos del área de estudio, aunque es posible que especies de

hábitos restringidos y abundancias muy bajas se puedan observar en próximos estudios, como lo reflejan los estimadores de especies únicas y dobles (42% del total de especies observadas).

**Variación espacio-temporal de la riqueza.** Dentro de las localidades de estudio existen algunas que albergan una alta concentración de especies; en orden descendente son río Ranchería y los arroyos Bruno, Correjón, Palomino y Paladines, la cuales se convierten en zonas de importancia para objeto de conservación dentro del área de estudio (Figura 3). Las localidades que se les han modificado sustancialmente su cobertura original y están dentro del área de mayor actividad minera presentan la riqueza más baja del valle medio del río Ranchería, estas son los arroyos La Puente y Tabaco. Según el análisis por con-

**Tabla 2.** Lista sistemática de las especies de reptiles registradas para el valle medio del río Ranchería

	Arroyo					
	Bruno	La Puente	Tabaco	Cerrejón	Palomino	Paladines Río Ranchería
Orden SQUAMATA						
Suborden SERPENTES						
Familia Boidae						
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus 1758	X					
<i>Corallus ruschenbergeri</i> <sup>b</sup> Cope 1876						
<i>Epicrates maurus</i> Gray 1849					X	
Familia Colubridae						
<i>Drymarchon caudomaculatus</i> <sup>c</sup> Wüster et al 2001						
<i>Leptophis ahaetulla</i> Linnaeus 1758	X					
<i>Leptodeira annulata</i> Linnaeus 1758	X		X	X	X	X
<i>Liophis melanotus</i> Shaw 1802					X	
<i>Mastigodryas boddaerti</i> Sentzen 1796						X
<i>Mastigodrias pleei</i> Dum. Bibr y Dum. 1854					X	X
<i>Oxybelis aeneus</i> Wagler 1824	X			X		X
<i>Phimophis guianensis</i> Troschel 1848			X	X		X
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> Dum. Bibr y Dum.			X			
<i>Spilotes pullatus</i> <sup>a</sup> Linnaeus 1758						
<i>Tantilla semicincta</i> Dum. Bib y Dum 1854					X	
<i>Thamnodynastes strigilis</i> Linnaeus 1758						X
<i>Xenodon severus</i> <sup>c</sup> Linnaeus 1758						
Familia Viperidae						
<i>Crotallus durissus</i> Linnaeus 1758			X			X
<i>Porthidium lansbergi</i> Schlegel 1841	X		X	X		X
Familia Elapidae						
<i>Micrurus dissoleucus</i> <sup>b</sup> Cope 1860						
Familia Anomalepidae						
<i>Liotyphlops anops</i> Cope 1899				X		
Familia Leptotyphlopidae						
<i>Epictia goudoti</i> Duméril y Bibron 1844						X
Suborden SAURIA						
Familia Corithophanydae						
<i>Basiliscus basiliscus</i> Linnaeus 1758	X		X	X		X
Familia Sphaerodactylidae						
<i>Gonatodes albogularis</i> Duméril y Bribon 1836						
<i>Gonatodes vittatus</i> Lichtenstein 1856	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i> Rutven 1916	X			X	X	X
Familia Gekkonidae						
<i>Hemidactylus brooki</i> * Gray 1845						

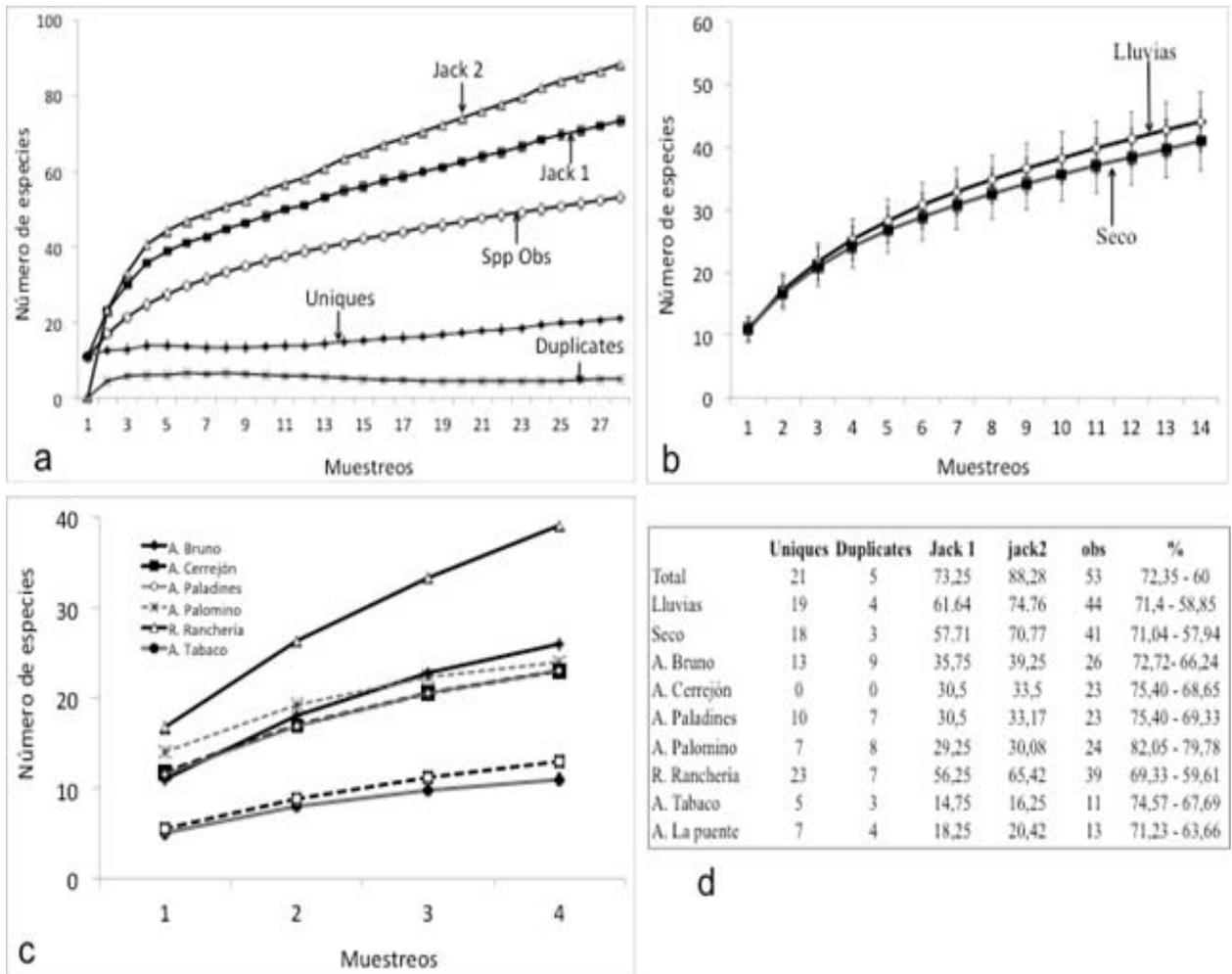
**Tabla 2.** Lista sistemática de las especies de reptiles registradas para el valle medio del río Ranchería

	Arroyo					
	Bruno La Puente	Tabaco	Cerrejón	Palomino	Paladines	Río Ranchería
Familia Phyllodactylidae						
<i>Phyllodactylus ventralis</i> O'Shaughnessy 1875	X					X
<i>Thecadactylus rapicauda</i> Houttuyn 1837	X	X				X
Familia Gymnophthalmidae						
<i>Bachia talpa</i> Ruthven 1925						X
<i>Gymnophthalmus speciosus</i> Hallowell 1861			X			
<i>Tretioscincus bifasciatus</i> Dumèril 1851					X	X
Familia Iguanidae						
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus 1758	X	X	X			X
Familia Dactyloidae						
<i>Anolis auratus</i> Daudin 1820	X	X		X	X	X
Familia Polychrotidae						
<i>Polychrus marmoratus</i> Linnaeus 1758						X
Familia Scincidae						
<i>Marisora falconensis</i> Mijares-Urrutia y Arends 1997				X		X
Familia Teiidae						
<i>Ameiva ameiva</i> Linnaeus 1758		X	X	X	X	X
<i>Ameiva bifrontata</i> Cope 1862					X	
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> Linnaeus 1758	X	X	X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i> Linnaeus 1758						X
Suborden AMPHISBAENIA						
Familia Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena medemi</i> Gans y Mathers 1977						X
Orden CROCODYLIA						
Familia Crocodylidae						
<i>Caiman crocodilus fuscus</i> Cope 1758	X	X	X			X
Orden TESTUDINATA						
Familia Emydidae						
<i>Trachemys callirostris</i> Gray 1855						X
Familia Kinosternidae						
<i>Kinosternon scorpioides</i> Linnaeus 1766						X

a. Asociado con viviendas, b. Colectado en el área de campamento (Mushaisa) de la mina, c. Área de la mina.

glomerados (Figura 4), no existen valores altos de similitud entre las localidades, excepto entre los arroyos Palomino y Cerrejón con una similitud de 70%,

por tanto estas localidades presentan composiciones de especies diferentes las cuales podrían responder a estas diferencias de hábitats.



**Figura 2.** Curva de rarefacción y acumulación de especies de herpetofauna para el valle medio del río Ranchería. a. Rarefacción total del muestreo. b. Rarefacción época de lluvias y seco. c. Rarefacción por cada una de las localidades de estudio. d. Resultados de los estimadores de riqueza y porcentaje de completitud del muestreo para cada una de las curvas.

Si bien se observó una disminución de riqueza en el período de sequía, esta variación por efecto de las condiciones climáticas no es significativa (Figura 2 c). La completitud para el muestreo fue mayor a 70% de las especies esperadas, por tanto este es representativo para inferir sobre el ensamblaje de especies del área de estudio.

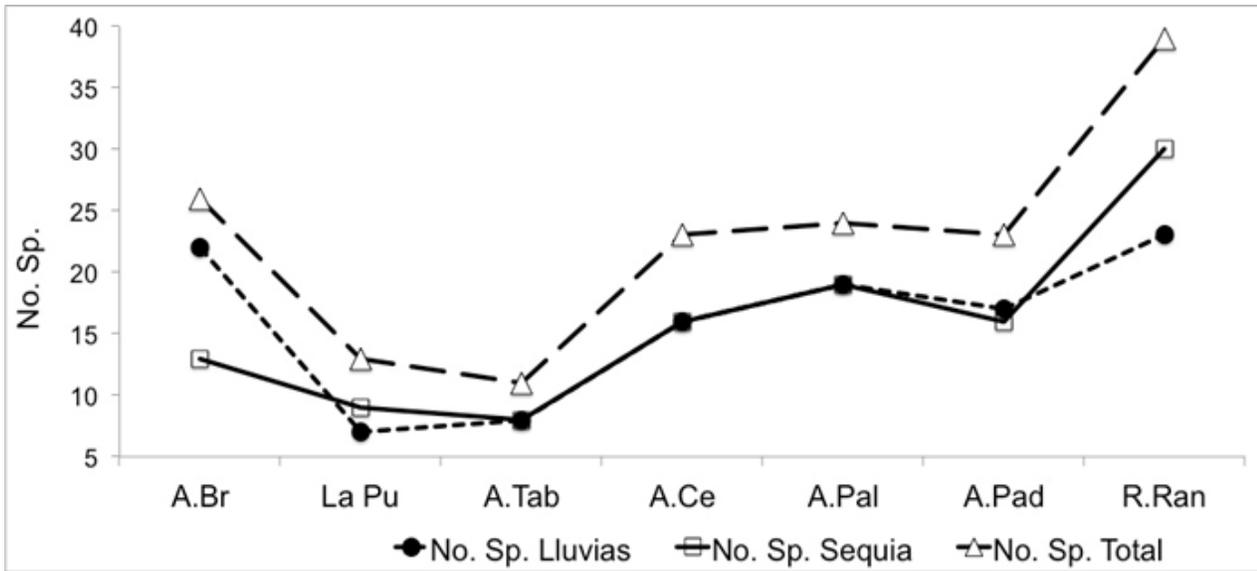
## Discusión

La riqueza de especies registrada en este trabajo para el valle medio del río Ranchería tiene una representación aproximada de 55% de la herpetofauna registrada para la región Caribe, según comparación realizada con estudios anteriores (Acosta-Galvis

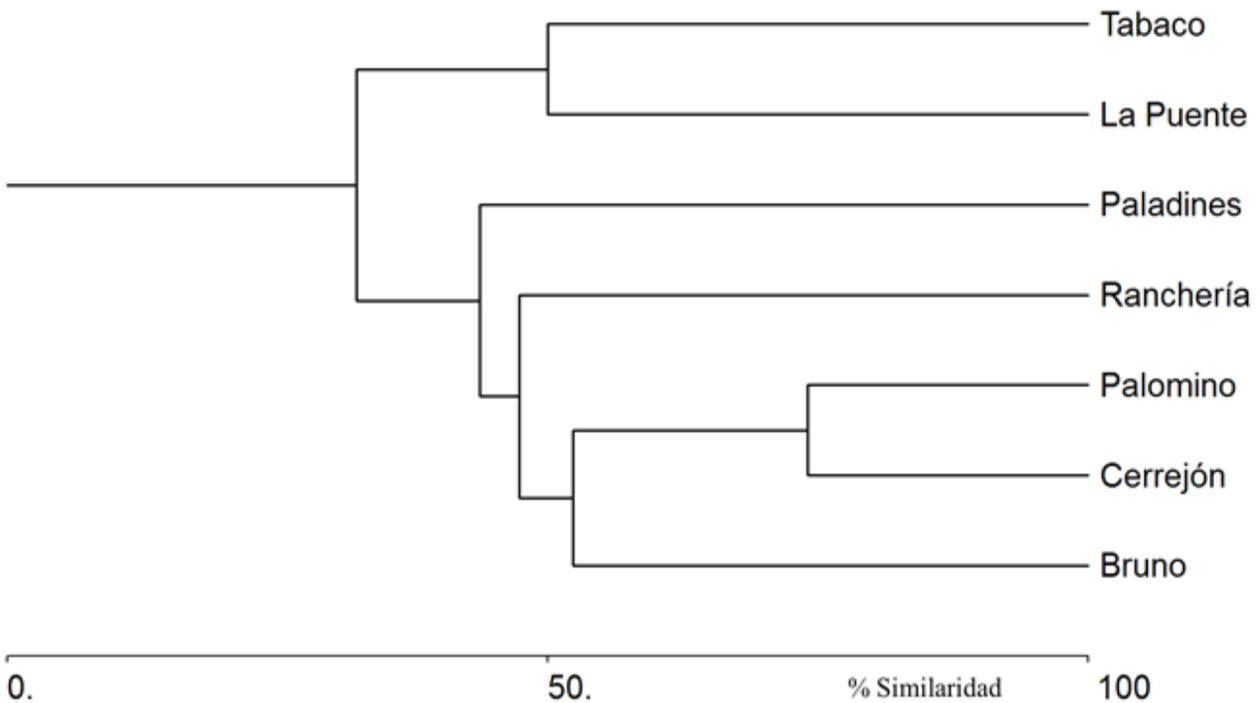
2000; Sánchez *et al.* 1995).

De acuerdo con la riqueza reportada y su comparación con otros estudios (Sánchez *et al.* 1995; Acosta-Galvis 2000), se infiere que esta área reviste gran importancia en la conservación de la diversidad de anfibios y reptiles de la región Caribe colombiana y del bosque seco tropical, considerado como uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia (IAVH 1998; Rodríguez *et al.* 2012). Es necesario continuar implantando estrategias que mitiguen o compensen los impactos que podrían causar la actividad minera sobre la misma, así como otros factores externos.

Se puede asumir que las localidades de estudio hacen del valle medio del río Ranchería un sistema en donde cada una de ellas aporta elementos diferentes



**Figura 3.** Variación de la riqueza de especies en las localidades de muestreo según las épocas climáticas. A. Br=Arroyo Bruno, La Pu= Arroyo La Puente, A. Tab= Arroyo Tabaco, A. Ce= Arroyo cerrejón, A. Pal= Arroyo Palomino, A. Pad= Arroyo Paladines, R. Ran= río Ranchería.



**Figura 4.** Dendrograma de similitud en la composición de especies de herpetofauna que ocupan diferentes localidades en el valle medio del río Ranchería, aplicando el índice de Jaccard.

para el ensamblaje total del valle, porque cada localidad ofrece condiciones, recursos y composiciones de especies diferentes.

En las localidades de estudio se identificaron cin-

co centros de concentración de especies: los arroyos Bruno, Cerrejón, Palomino, Paladines y el río Ranchería, en los cuales se encuentra representada más del 90% de las especies de herpetofauna reportadas.

La mayoría de estas localidades (Cerrejón, Palomino y Paladines) se ubican hacia el sur del complejo minero y se encuentran un tanto alejadas de las áreas de minería, aunque en la actualidad se desarrollan en ellas cultivos de pancoger y actividades de pastoreo, lo que permite la conservación de áreas de bosque donde se mantienen los cauces de los ríos, permitiendo en épocas de lluvia disponibilidad de fuente de agua para la reproducción de las especies.

La alta concentración de riqueza de especies en el río Ranchería se explica por ser el sitio más conservado del área, porque se encuentra la cobertura boscosa de mayor extensión, y es el sitio donde confluyen todos los arroyos del valle y por ende de la diversidad del mismo. Se propone que esta localidad se ubique como zona prioritaria de conservación dentro del área de estudio.

Uno de los sitios con mayor concentración de especies fue la localidad de arroyo Paladines. Es quizás después del río Ranchería la zona más conservada del valle debido a la variedad de ambientes que brinda, teniendo zonas de bosque de galería y subxerofitia, lo que hace que su fauna sea variada. Además, está muy alejado de las áreas de minería y aunque se encuentra cerca de un centro poblado, se ha mantenido en buen estado. Esta área representa un alto potencial para la conservación de la fauna del valle del Ranchería.

Las localidades de arroyo Tabaco y La Puente, al estar rodeadas por el área de minería, están sujetas a la constante caída de material particulado, el cual recubre en gran parte la vegetación y el piso del bosque. Las especies que aún persisten en estos sitios se encuentran ligadas a depósitos de agua y a lo largo de las quebradas de los mismos.

Dentro del área de minería, el arroyo Bruno mantiene una alta riqueza debido a que presenta un bosque de galería con alta humedad durante todo el año y brinda un ambiente favorable para la reproducción de muchas especies, entre las cuales está *Pipa parva*. El arroyo Bruno es el único que mantiene una conexión con las estribaciones de la Serranía de Perijá, lo cual hace suponer que *Pipa parva* puede estar distribuida a lo largo del piedemonte de la Serranía, hasta el sur donde ha sido registrada (Ruiz et al. 1996). Cabe indicar su importancia como elemento de conservación por ser un corredor que conecta la fauna con la Serranía de Perijá.

## Conclusiones

Aunque el valle medio del río Ranchería es un área altamente intervenida y transformada por minería a gran escala y otras actividades antropogénicas, alberga una alta riqueza de herpetofauna propia de bosque seco tropical y del ecotono Sierra Nevada de Santa Marta- Serranía de Perijá, donde se presentan especies con alto valor biológico y socioeconómico.

El mantenimiento de la conectividad estructural de este sistema por áreas como el río Ranchería y los arroyos Bruno y Paladines permite el establecimiento de la riqueza actual de herpetofauna, por tanto es necesario establecer estas áreas como prioritarias para conservación.

Es necesario diseñar estrategias de conservación para el río Ranchería en conjunto con la empresa privada, comunidad, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para estudiar, prevenir, mitigar y compensar el efecto de la transformación de los hábitats naturales de esta área sobre la dinámica de la herpetofauna local.

## Agradecimientos

A Carbones del Cerrejón Ltd. por financiar la realización de los muestreos en el marco del monitoreo de fauna de sus predios, a los colegas de la Fundación Hidrobiológica George Dahl por sus aportes y ejecución de los muestreos de fauna y flora.

## Literatura citada

- Acosta-Galvis A. 2000. Ranas, salamandras y caeciliias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colomb. 1*: 289-319.
- Acosta-Galvis A, Huertas-Salgado C, Rada M. 2006. Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena Medio (departamento de Caldas, Colombia). *Rev Acad Colomb Cienc. 30 (115)*: 291-303.
- Block W, Morrison M, Scoth M. 1998. Development and evaluation of habitat models for herpetofauna and small mammals. *Forest Sci. 44*: 430-7.
- Colwell RK. 2005. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 8.2. User's Guide and application. (fecha de acceso febrero 22 de 2013). Accessible at <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html>.
- Colwell RK, Coddington JA. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans R Soc London B. 345*: 101-18.

- Cuentas D, Borja R, Lynch JD, Renjifo JM. 2002. *Anuros del departamento del Atlántico y Norte de Bolívar*. Barranquilla: Editorial Cencys 21.117 pp.
- Dugand A. 1975. Serpentinafauna de la llanura costera del Caribe. *Caldasia*. Vol XI (53): 61-82.
- Galvis P, Mejía A, Rueda JV. 2011. *Fauna silvestre de la reserva protectora Montes de Oca, La Guajira, Colombia*. Bogotá: Editorial Una Tinta Medios Ltda. 822 pp.
- Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC, Foster MS. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution. 364 pp.
- Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH). 1998. *El Bosque seco tropical en Colombia. Programa de Inventario de la biodiversidad*. Bogotá: IAVH, Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental (GEMA).
- Renjifo JM, Launberg M. 1999. *Guía de campo: anfibios y reptiles de Urrá*. Medellín: Editorial Colina. 96 pp.
- Rodríguez-Mahecha JV, Rueda-Almonacid JV, Gutiérrez TD (eds.) 2008. *Guía ilustrada de la fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia*. Serie de guías tropicales de campo N° 7. Conservación Internacional. Bogotá: Editorial Panamericana, Formas e Impresos. 574 pp.
- Rodríguez K, Banda-R S, Reyes B, Estupiñán A. 2012. Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colomb*. 13 (2): 7-39.
- Ruiz-C PM, Ardila-R MC, Lynch JD. 1996. Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Rev Acad Colomb Cien*. 20: 365-415.
- Sánchez H, Castaño O, Cárdenas G. 1995. Diversidad de los reptiles en Colombia, *En: Rangel O (ed.) Colombia diversidad biótica I*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Inderena, Fundación FES. p. 277-325.