

Una nueva especie de rana de cristal del género *Hyalinobatrachium* (Anura: Centrolenidae) del Delta del Río Orinoco, Venezuela

J. Celsa Señaris¹ y José Ayarzagüena^{1,2}

1 Museo de Historia Natural La Salle, Apartado 1930, Caracas 1010-A, Venezuela. Fax: 58 212 7938321; corel: celsas@mixmail.com

2 Asociación Amigos de Doñana, Apartado 2182, 41080, Sevilla, España; corel: ayarza@ccs.internet.ve

Recibido 31-VIII-2000. Corregido 18-I-2001. Aceptado 25-II-2001.

Abstract: A new species of *Hyalinobatrachium* of the *fleischmanni* group, *H. mondolfii*, is described from the Orinoco delta floodplains in Venezuela. This new species can be distinguished from other congeners by the following combination of characters: parietal peritoneum clear, pericardium white, visceral and hepatic peritoneum white, color in life pale green with diminute yellow spots and, in preservative, cream with small dark melanophores (visible only under magnification), bones white in life, extense webbing, snout round in dorsal view and inclinate in lateral view, dorsal skin granulate and a advertisement call with a fundamental frequency greater than 5000 Hz.

Key words: Anura, Centrolenidae, *Hyalinobatrachium*, Orinoco Delta, Venezuela.

Hasta la fecha han sido señaladas 25 especies de la familia Centrolenidae para Venezuela (La Marca 1997, Myers y Donnelly 1997, Señaris 1998). Siguiendo la propuesta genérica de Ruíz-Carranza y Lynch (1991), la reasignación realizada por Duellman (1993) de las especies descritas por Ayarzagüena (1992) y las observaciones hechas por Ayarzagüena y Señaris (1997), Myers y Donnelly (1997) y Ruíz-Carranza y Lynch (1998), las especies venezolanas de esta familia quedan asignadas de la siguiente manera.

En el género *Centrolene* se ubican cuatro especies (*C. altitudinale*, *C. andinum*, *C. gorzulai* y *C. venezuelense*), más el registro de *Centrolene* sp. hecho por Duellman (1998) para la región de La Escalera en la Guayana venezolana. El género *Cochranella* está representado en el país por siete especies: *C. duidaeana*, *C. helenae*, *C. oyampiensis* y *C. riveroi* para las tierras medias y altas de la Guayana venezolana, *C. castroviejoi* y *C. vozmedia-*

noi de la extensión oriental de la Cordillera de La Costa y *C. revocata* para la porción central de esta misma cordillera.

En *Hyalinobatrachium* se reúnen cinco especies andinas (*H. durantei*, *H. loreocarinarum*, *H. ostracodermoides*, *H. pallidum* y *H. pleurolineatum*), tres especies de la Cordillera de la Costa y sus ramales (*H. antisthenesi*, *H. fragile* y *H. orientale*) y cuatro de distribución guayanesa (*H. auyantepuianum*, *H. crurifasciatum*, *H. iaspidiense* y *H. taylori*). Dos especies descritas por Rivero (1968), *Centrolenella estevesi* y *C. pulidoi*, son consideradas hílidas por Frost (1985) y su situación taxonómica actualmente es incierta. Finalmente *Hyalinobatrachium fleischmanni* no ha sido considerada en la lista anterior ya que, como fue mencionado por Myers y Donnelly (1997) y Noonan y Harvey (2000), la mayoría de los registros venezolanos de esta especie señalados por Rivero (1961, 1968) y Goin (1964) fueron reidentificados como *revocata* por Rivero (1985).

Ante la necesidad de revisar taxonómicamente las especies de centrolénidos venezolanos, así como incrementar el conocimiento de su biología y distribución, hemos venido realizando colecciones en las localidades tipo y otras áreas del país. Como resultado parcial de estas actividades se describe a continuación una nueva especie del género *Hyalinobatrachium* para el Delta del río Orinoco, y se ofrece información novedosa sobre algunas especies del género.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las medidas corporales fueron tomadas con un vernier digital ± 0.1 mm de precisión. Los dibujos se realizaron en un microscopio estereoscópico Leica Wild M3B con cámara clara. La asignación genérica usada en este trabajo sigue a Ruíz-Carranza y Lynch (1991). Los caracteres usados en la diagnosis y formato de la descripción siguen a Ruíz-Carranza y Lynch (1998), incluyendo sus observaciones sobre las fórmulas de palmeaduras de manos y pies. La descripción osteológica sigue la terminología general de Trueb (1973).

Los cantos fueron grabados con un Walkman Sony WM-D6C y un micrófono direccional Sennheiser Me-80. Estas vocalizaciones fueron digitalizadas y editadas a 44.1 kHz y 16 bit de resolución y se analizaron usando el programa Canary™ Versión 1.2 para Macintosh. Para la elaboración de los sonogramas y espectrogramas se seleccionó uno de los cantos grabados, con base en la calidad del sonido y/o grabación. Adicionalmente se analizaron secciones más largas (de 20-50 segundos) de las cuales se obtuvo la información cuantitativa de las características espectrales y temporales de cada canto. La terminología usada para la descripción de los cantos corresponde a Heyer *et al.* (1990).

Las abreviaturas de los museos citados son las siguientes: CET = Centro de Estudios Tropicales, Sevilla, España; EBD = Estación Biológica de Doñana, Sevilla, España; EBRG = Estación Biológica Rancho Grande,

Maracay, Venezuela; FMNH = Field Museum of Natural History, Chicago, Estados Unidos; MBUCV = Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas; MHNLS = Museo de Historia Natural La Salle, Caracas, Venezuela y USNM = Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington, Estados Unidos.

Hyalinobatrachium mondolfii, SP. NOV.

Holotipo: MHNLS 12710, macho adulto, recolectado en el Primer Raudal del Caño Acoima, afluente del Río Grande (8°22'N, 61°32'W), 15 msnm., estribaciones de la Serranía de Imataca, Estado Delta Amacuro, Venezuela, el 22 de noviembre de 1993 por José Ayarzagüena y J. Celsa Señaris.

Paratipos: MHNLS 12727 y 12764, machos adultos, con los mismos datos del holotipo; CET 2653, macho adulto, con la misma localidad del holotipo, recolectado el 9 de octubre del 2000 por José Ayarzagüena; MHNLS 13541, macho adulto, recolectado en el Caño Jotajana, afluente del Caño Cocuina (9°20'N - 61°30'W, 0 msnm), Estado Delta Amacuro, Venezuela, el 17 de septiembre de 1996 por J. Celsa Señaris, Giuseppe Colonnello y Oscar Lasso-Alcalá; EBRG 2361, macho adulto, proveniente del Campamento MARNR, Río Guarapiche, Estado Monagas, Venezuela, 18 de julio de 1991 por Ramón A. Rivero y Sergio Bermúdez.

Etimología: Esta especie está dedicada a nuestro querido profesor y amigo Edgardo Mondolfi Otero, recientemente fallecido, como muestra de nuestro agradecimiento a sus enseñanzas y en reconocimiento a una vida dedicada al conocimiento de la biodiversidad y conservación de los ambientes naturales de Venezuela. El nombre específico está construido como un patronímico en genitivo masculino singular.

Diagnosis: Una especie del género *Hyalinobatrachium* del grupo *fleischmanni* caracterizada por la siguiente combinación de caracteres: 1) procesos dentígeros y dientes vomerinos

ausentes; 2) huesos blancos en vida; 3) peritoneo parietal translúcido, pericardio y peritoneos visceral y hepático blancos; 4) coloración dorsal en vida verde claro con diminutos puntos amarillos, iris dorado; en preservativo crema uniforme con diminutos melanóforos oscuros (visibles solo bajo aumento); 5) fórmula de la palmeadura manual III 2-(1⁺-1^{1/2}) IV; 6); fórmula de la palmeadura pedal II- 1^{1/2} II (1-1⁺)-(2-2) III (1-1⁺)-(2-2) IV (2-2)-1V; 7) cabeza redondeada en vista dorsal e inclinada en vista lateral; narinas no protuberantes; 8) piel dorsal granular, especialmente desarrollada en la región timpánica; vientre areolado, sin tubérculos subcloacales; 9) pliegues ulnares y tarsales ausentes; 10) espina humeral ausente; 11) tímpano incospicuo; 12) machos adultos de tamaño mediano 20.3 – 22.5 mm; 13) excrecencia nupcial conformada por una agregación de glándulas subyacentes ubicadas dorsolateralmente en el primer dedo manual.

Hyalinobatrachium mondolfii se distingue de las especies del grupo *fleischmanni* geográficamente vecinas (*H. orientale* y *H. iaspidiense*) por tener el pericardio blanco (*versus* pericardio transparente, corazón rojo en vida), mayor desarrollo de la textura granular de la piel dorsal (comparaciones con base en ejemplares vivos), coloración dorsal verde claro uniforme con diminutos puntitos amarillos y sin puntos grandes y oscuros, palmeadura de las manos y pies de mayor extensión, ojos relativamente pequeños y poco prominentes, forma del hocico redondeada (*versus* truncada) y un canto de reproducción con una frecuencia fundamental superior a los 5 000 Hz (*versus* 3 600 – 4 700 Hz).

Descripción: Adultos de tamaño mediano, longitud rostro-cloacal 20.3-22.5 mm ($X = 21.3 \pm 0.82$; $n = 5$) en machos, tamaño de las hembras desconocido; cabeza ligeramente más ancha que el cuerpo, más ancha que larga con una relación ancho/largo entre 1.19-1.27 ($X = 1.24 \pm 0.033$; $n = 5$), ancho cefálico equivalente al 36.9-39.8 % ($X = 38.75 \pm 1.14$) de la longitud rostro-cloacal; rostro corto, redondeado en vista dorsal e inclinado en vista lateral (Fig. 1a, b); distancia ojo-narina equivalente al 58.6-81.4 % ($X = 68.6 \pm 9.1$) del diámetro del

ojo; distancia ojo-narina equivalente al 66.7-91.66 % ($X = 80.1 \pm 11$) de la distancia interorbital; región loreal inclinada, labios superiores amplios y sobresalientes; narinas poco prominentes, dirigidas anterolateralmente sin depresión entre ellas; canto rostral indefinido; ojos pequeños y poco prominentes, dirigidos anterolateralmente en ángulo de 55°, sin sobrepasar el borde externo del labio superior cuando la cabeza se observa en vista ventral; diámetro del ojo equivalente al 40.3-43.2 % ($X = 41.8 \pm 1.3$) de la longitud cefálica; ancho del párpado superior equivalente al 60.8-66.7 % ($X = 64.63 \pm 2.8$) de la distancia interorbital; tímpano incospicuo; sin pliegue o reborde supratimpánico; aberturas nasales internas pequeñas, redondeadas; procesos dentígeros y dientes vomerinos ausentes; lengua con una pequeña escotadura, poco profunda, en el borde posterior y con los márgenes posterior y laterales libres, no adherentes al piso de la boca; hendiduras vocales dirigidas de la base media lateral de la lengua a los ángulos de la mandíbula, saco vocal medio, externo.

Espina humeral ausente; brazo y antebrazo de los machos delgados, sin pliegues; primer dedo manual ligeramente mayor que el segundo (en un solo ejemplar los dedos I y II al juntarse son de igual longitud); longitud relativa de los dígitos manuales $II < I < IV < III$; dedos relativamente anchos con discos de extremo distal redondeado, con un diámetro transverso mayor que los artejos distales correspondientes; diámetro transverso del disco del dedo III equivalente al 42.8-50 % ($X = 46.1 \pm 3.8$) del diámetro del ojo; sin palmeadura entre los dedos manuales I y II, basal entre los dedos II y III pero con una extensión lateral muy conspicua tanto la cara postaxial del dedo II como en la superficie preaxial del tercer dedo; fórmula de la palmeadura manual: III 2—(1⁺-1^{1/2}) IV; tubérculos subarticulares de los dedos manuales redondeados o ligeramente ovalados (dedo IV), poco prominentes; tubérculo palmar redondeado y poco prominente; tubérculo tenar poco prominente, alargado (Fig. 1c); excrecencia nupcial formada por una agrupación de glándulas subyacentes ubicadas dorsolateralmente

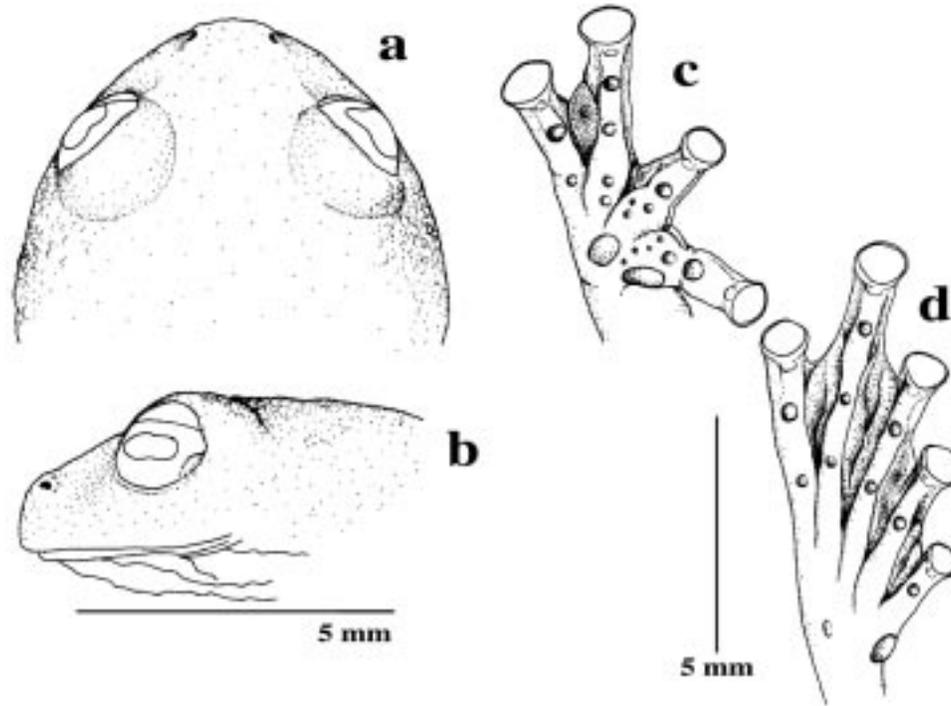


Fig. 1. Vista dorsal (a) y lateral (b) de la cabeza y mano (c) y pie (d) de *Hyalinobatrachium mondolfii* (MHNLS 13451).

Fig. 1. Dorsal view (a) and lateral (b) of the head and hand (c) and foot (d) of *Hyalinobatrachium mondolfii* (MHNLS 13451).

en el primer dedo manual y, además, se presentan pequeños grupos de glándulas en las membranas laterales de los dígitos manuales.

Extremidades posteriores delgadas, longitud tibial equivalente al 52.1-57.4 % ($X = 55.02 \pm 1.99$) de la longitud rostro-cloacal; cuando la pata se halla extendida hacia adelante, el talón alcanza o sobrepasa ligeramente el extremo rostral; cuando los miembros posteriores se hallan plegados hacia adelante y los anteriores hacia atrás, las rodillas se superponen a los codos, y cuando los muslos se hallan perpendiculares al plano del cuerpo y con las piernas recojidas, los talones se superponen ligeramente; pliegue tarsal ausente; tubérculo metatarsal interno más largo que ancho; tubérculo metatarsal externo pequeño, poco evidente; discos del pie más pequeños que los de la mano, ligeramente más anchos que los artejos distales correspondientes, con el extremo redondeado; fórmula de la palmeadura del pie

II- $1\frac{1}{2}$ II (1-1⁺)-(2-2) III (1-1⁺)-(2-2) IV (2-2)-IV (Fig. 1d).

Piel del dorso de la cabeza, espalda y miembros anteriores y posteriores granular; sin espículas; piel de región timpánica con granulos más desarrollados y prominentes. Piel ventral areolada en abdomen y miembros posteriores; garganta lisa. Orificio cloacal dirigido posteriormente, situado ligeramente por encima del nivel de los muslos, recubierto superiormente por un pliegue de piel y con la región pericloacal muy granular.

Coloración en vida: los ejemplares MHNLS 12710, 12727 y 12764, en vida, presentaban una coloración dorsal verde manzana uniforme con diminutos puntos amarillos claros; dorsalmente los miembros anteriores y posteriores eran uniformemente verdes, con un tono ligeramente más claro que el dorsal. Ventralmente transparente, dejando ver el pericardio, peritoneo hepático y visceral blanco. Dis-

cos de las manos y pies amarillo-verdoso. Iris dorado y huesos blancos (Señaris, notas de campo 22 de noviembre de 1993).

Para el ejemplar MHNLS 13541 se anotó: "Dorsalmente verde manzana claro uniforme, con pequeños puntos amarillos muy abundantes; ventralmente peritoneo parietal transparente, pericardio, hepático y visceral blanco. Discos manuales y pediales amarillentos; iris amarillo-bronce con finísimas reticulaciones; huesos no verdes. Piel dorsal muy granular" (Señaris, notas de campo 17 de septiembre de 1996).

Coloración en alcohol 70 %: dorsalmente crema uniforme, destacándose la túnica ocular de color blanco. Bajo magnificación se observan los pequeños melanóforos de color rojo vino tinto, esparcidos homogéneamente por todas las superficies dorsales del cuerpo y miembros; así mismo se observan diminutos puntos blancos (como gránulos de sal) repartidos homogéneamente. Ventralmente crema transparente. Peritoneo parietal transparente; pericardio, peritoneo hepático y visceral blanco.

Osteología: cráneo no ornamentado, sin exóstosis ni modificaciones dérmicas o coosificación con la piel. Arco maxilar completo; procesos alares de los premaxilares pequeños y de extremos rectos; palatinos bien desarrollados pero relativamente estrechos. Maxilares más anchos anteriormente, atenuándose hacia atrás; pars facialis relativamente anchos y ampliados en la zona de contacto con el palatino. Cuadradoyugal osificado pero muy estrecho, sin sobreponerse anteriormente, ni estar en contacto, con la maxila, pero articulado posteriormente con la rama ventral del escamoso. Nasales osificados, estrechos, ampliamente separados entre sí, posterolateralmente solapados a la barra palatina y con un ligero contacto con el esfenoetmoides. Esfenoetmoides relativamente grande, ligeramente proyectado hacia adelante (entre los nasales pero sin contacto con ellos), algo más de dos veces más ancho que largo. Frontoparietales independientes, no ornamentados, delgados, dispuestos paralelamente y sin converger en sus extremos anteriores o posteriores. Fontanela frontoparietal

grande, de forma cuadrada con las esquinas anteriores redondeadas; dos pequeñas fontanelas occipitales de forma ovalada (Fig. 2a). Ventralmente los prevómeros son enteros, de tamaño moderado; procesos dentíferos separados, sin dientes; base del proceso dentífero dividido en dos ramas irregulares. Palatinos ampliamente separados entre sí, con los extremos internos algo convexos y de extremos romos o ligeramente aguzados, sobreponiéndose al esfenoetmoides. Paraesfenoides moderado, de extremo anterior redondeado y superpuesto al esfenoetmoides (sin llegar a la altura de los palatinos) y con los procesos alares relativamente cortos

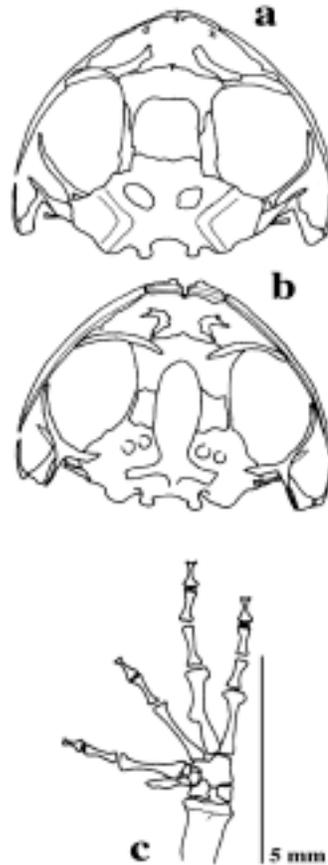


Fig. 2. Vista dorsal (a) y ventral (b) del cráneo y vista dorsal del esqueleto de la mano (c) de *Hyalinobatrachium mondolfii* (MHNLS 12727).

Fig. 2. Dorsal view (a) and ventral (b) of the skull and dorsal view of the skeleton of the hand (c) of *Hyalinobatrachium mondolfii* (MHNLS 12727).

y delgados. El hueso pterigoideo presenta tres ramas: la rama anterior es relativamente delgada y es la más larga y se articula con la maxila (su extremo anterior alcanza aproximadamente la mitad de la órbita ocular), las ramas posterior y media están en contacto a la porción ventral del escamoso y a la superficie anteroventral de la cápsula ótica respectivamente. Rama zigomática del escamoso delgada, larga y de extremo aguzado, sobrepasando ligeramente en longitud el punto que alcanza en cuadrado-yugal (Fig. 2b).

Esqueleto post-cranial: Columna vertebral formada por ocho vértebras presacras libres, no fusionadas y con centros vertebrales procélicos. Atlas o vértebra cervical carece de procesos transversos y se articula al cráneo por dos cótilos cervicales cóncavos, relativamente bien separados. Los procesos laterales de la primera vértebra están dispuestos perpendicularmente al eje de la columna y los restantes tienen una inclinación hacia atrás, especialmente la tercera; los procesos de las dos últimas vértebras presentan una ligera inclinación anterior. Diapófisis sacras moderadamente dilatadas; articulación sacro-coccígea bicondilar. Urostilo sin procesos transversos, con una pequeña cresta en su superficie dorsal, la cual desaparece en la mitad de su recorrido. Longitud del urostilo igual o ligeramente menor que la longitud conjunta de las vértebras presacras.

Húmero sin espina humeral pero con una pequeña cresta superior. Metacarpales largos y delgados; borde interno del dedo III con una dilatación de tamaño moderado. Fórmula de las falanges 3-3-4-4; pequeño elemento intercalar entre la última y penúltima falanges. Prepoxlex bien desarrollado, recto y plano, con el extremo distal aguzado. Falanges terminales en forma de T en los dedos I y II y en "Y" en los dedos III y IV (Fig. 2c).

Astrágalo y calcáneo fusionados, notándose, sin embargo, la sutura entre ambos huesos. Falanges del pie 3-3-4-5-4; al igual que en la mano, existen elementos intercalares entre las dos últimas falanges; falanges terminales con el extremo redondeado (no expandidos) en los dedos I y II y en forma de T en los restantes.

Prehalux formado por tres elementos óseos, destacándose el segundo elemento por su gran tamaño.

Historia natural: El holotipo MHNLS 12710 fue recolectado a las 18: 10 hr mientras cantaba en el envés de una hoja, mirando hacia el pecíolo, aproximadamente a 1.5 m de altura sobre el agua, y custodiaba un nido (MHNLS 12709) que contenía 25 huevos color blanco-verdoso colocados en una sola capa ("monolayer") de forma ovalada (30 x 15 mm). En las hojas cercanas se encontraron otros dos nidos (MHNLS 12707 y 12708) que contenían 32 y 29 huevos respectivamente, todos dispuestos en una sola capa pero en diferente estado de desarrollo. El paratipo MHNLS 12764 cantaba en el envés de una hoja, aproximadamente a 2 m de altura sobre el agua, junto a dos nidos con 27 huevos blancos-verdoso cada uno. Los ejemplares de *H. mondolfii*, provenientes del Caño Acoima, fueron encontrados en simpatría con *Hyalinobatrachium iaspidiense*.

En contraste, el ejemplar MHNLS 13541, proveniente del Caño Jotajana en el Delta Medio, fue recolectado después de intensos muestreos nocturnos (cinco noches a un promedio 4 hr/noche, tres observadores), ubicándolo por el canto. Cantaba en el envés de una hoja, aproximadamente a 7-8 m de altura, en ramas sobre el agua. Asimismo, el ejemplar EBRG 2361 se encontró sobre hojas de un árbol a orillas del Río Guarapiche, a una altura de aproximadamente 6 m sobre el agua (Ramón Rivero com. pers.).

La vegetación en los raudales del Caño Acoima corresponde a un bosque ombrófilo siempreverde, de 20-30 m de altura, parcialmente inundable y muy húmedo, con 2-3 estratos. Predominan especies arbóreas como *Licania densiflora*, *Eschweilera decolorans*, *Gustavia poeppigiana*, *Virola surinamensis*, entre otras. En el Caño Jotajana, a orillas del río, se desarrollan bosques de galerías y bosques de pantano con una altura máxima de la vegetación de 15-18 m con dos estratos arbóreos. En el estrato superior dominan *Tabebuia insignis*, *Erithrina fusca*, *Pterocarpus officinalis*, *Macrolobium bifolium*, *Virola surinamensis*, *Symphonia globulifera*, *Euterpe oleracea* y

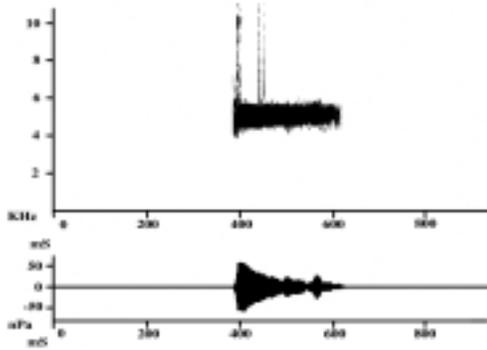


Fig. 3. Sonograma y oscilograma del canto de *Hyalinobatrachium mondolfii* Caño Acoima, Delta del Orinoco, temperatura del aire 22 °C.

Fig. 3. Sonogram and oscillogram of the song of *Hyalinobatrachium mondolfii* Caño Acoima, Orinoco floodplains, temperature of the air 22 °C.

Pentacletha macroloba. Algunos individuos de *Ficus* sp., junto con *Mauritia flexuosa* y *Erithrina fusca* constituyen los elementos emergentes, que alcanzan los 18 m de altura (Giuseppe Colonnello, comun. pers.).

Descripción del canto: El canto de *Hyalinobatrachium mondolfii* fue grabado entre las 18: 00 y 19: 00 el día 22 de noviembre de 1993 en el Primer Raudal del Caño Acoima, con una temperatura del aire de aproximadamente 22 °C. La siguiente descripción se basa en el análisis de las grabaciones de los ejemplares MHNLS 12710, 12727 y 12764 y un total de 18 cantos.

El canto consiste en una nota modulada y débilmente pulsada, relativamente corta, de 182-212 ms ($X = 194.8 \pm 8.8$) con intervalos entre cantos de 6.14-11.7 seg ($X = 8.14 \pm 2.58$). La frecuencia dominante está entre 5 070-5 146 Hz ($X = 5 106 \pm 25.7$), presentándose un armónico

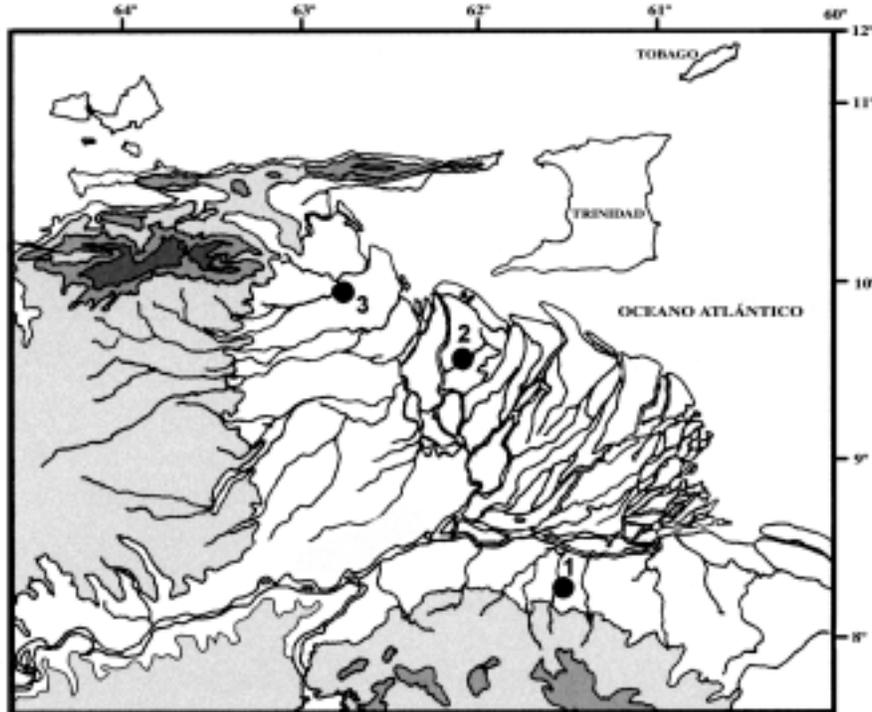


Fig. 4. Distribución geográfica de *Hyalinobatrachium mondolfii* (1) Caño Acoima, (2) Caño Jotajana y (3) Río Guarapiche, Venezuela.

Fig. 4. Geographic distribution of *Hyalinobatrachium mondolfii* (1) Caño Acoima, (2) Caño Jotajana and (3) Guarapiche River, Venezuela.

entre los 10 111-10 368 Hz ($X = 10231.9 \pm 77.1$) (Fig. 3). El canto era repetido continuamente, calculándose entre 7-8 cantos por min.

Distribución: *Hyalinobatrachium mondolfii* es conocida para el Caño Acoima (estribaciones de la Serranía de Imataca) y Caño Jotajana (Delta Medio) en el estado Delta Amacuro y del Río Guarapiche en el estado Monagas, localidades que se enmarcan en las planicies inundables del Delta del Río Orinoco entre los 0-15 msnm (Fig. 4).

DISCUSIÓN

Recientemente Ruíz-Carranza y Lynch (1998) describieron tres nuevas especies del género *Hyalinobatrachium* para Colombia y revisaron algunos de los caracteres utilizados en la clasificación de grupo *fleischmanni*. Así mismo proponen una nueva sinapomorfia para el grupo (huevos colocados en una capa única en el envés de las hojas) y el reconocimiento de un subgrupo ("chirripoi") dentro del grupo *fleischmanni* basado en la sinapomorfia de corazón visible.

En este contexto las especies de *Hyalinobatrachium* del grupo *fleischmanni* citadas para Venezuela quedan agrupadas de la siguiente forma: con pericardio blanco *H. durantei*, *H. loreocarinatedum*, *H. mondolfii*, *H. pleurolineatum*, *H. ostracodermoides* y *H. taylori* y con el corazón visible en vida (pericardio transparente) *H. fragile*, *H. iaspidiense*, *H. orientale* y *H. pallidum*. Ruíz-Carranza y Lynch (*op. cit.*) incluyen a *H. iaspidiense* en el grupo de pericardio opaco, sin embargo esta especie, en vida, presenta el corazón claramente visible y rojo. Por otra parte, Myers y Donnelly (1997) describen a *H. crurifasciatum* con "heart mostly visible, only part of pericardium being silvery white", razón por la cual no la hemos asignado definitivamente a ninguno de los subgrupos antes mencionados.

Tampoco ha sido incluida en el análisis anterior la especie *revocata* descrita por Rivero (1985) ya que se trata de una *Cochranella* (*sensu* Ruíz-Carranza y Lynch 1991) pues tiene el

hígado trilobulado y los machos carecen de espina humeral. Asimismo posee huesos verdes en vida, peritoneo parietal $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ anterior blanco, pericardio blanco y peritoneo hepático y visceral transparente (observaciones personales).

Por otra parte, *H. antisthenesi* Goin pertenece al grupo *pulverata* pues presenta dientes vomerianos y huesos verde pálido en vida, además de tener una coloración lavanda en preservativo, características que la hacen inconfundible con respecto al resto de los táxones venezolanos del género.

En el marco general de las especies de *Hyalinobatrachium* del grupo *fleischmanni* con pericardio blanco, *H. mondolfii* se distingue de las especies andinas *H. durantei*, *H. loreocarinatedum*, *H. ostracodermoides* y *H. pleurolineatum* por tener una mayor palmeadura entre los dedos manuales III y IV (característica que también la diferencia de *H. ibama* Ruíz-Carranza y Lynch 1998), hocico redondeado en vista dorsal (*versus* hocicos truncados), mayor desarrollo de la textura granular de la piel dorsal, coloración dorsal verde claro uniforme con diminutos puntitos amarillos (*versus* coloraciones verdes claros con puntos amarillos y puntos oscuros en densidad variable y bandas paravertebrales claras).

El pequeño tamaño corporal de *H. taylori*, aunado a su coloración en vida verde oscuro con puntos blancos la cual pasa a lavanda en preservativo y su característico canto formado por 5-7 notas ("trill"), la diferencian rápida y fácilmente de *H. mondolfii*.

Con base en la descripción original e ilustraciones de *H. aureoguttatum* (Barrera-Rodríguez y Ruíz-Carranza 1989) y de *H. valerioi* (Dunn 1931), *H. mondolfii* se distingue de ellas en la coloración dorsal, ya que carece de melanóforos de gran tamaño y de los puntos amarillos elevados (en el caso de *H. aureoguttatum*), presenta un hocico redondeado (*versus* truncado) y un desarrollo de la textura granular de la piel dorsal mucho mayor. *Hyalinobatrachium mondolfii* se diferencia de *H. fleischmanni* por tener palmeaduras más extensas, forma dorsal y lateral del hocico y textura de la piel, además de diferencias importantes en las

características del canto como son una mayor frecuencia fundamental y mayor duración del canto. *Hyalinobatrachium mondolfii* se asemeja a *H. ruedai* Ruíz-Carranza y Lynch 1998, de la cual se distingue por la textura de la piel (mucho más granular en *mondolfii* en comparación a la piel finamente granular a lisa en *ruedai*) y en la relación entre la anchura del párpado superior y la distancia interorbital (60.8-66.7 % versus 85-105.3 %).

Como se señaló anteriormente, las especies vecinas geográficamente o encontradas en simpatria con *H. mondolfii* son *H. orientale* y *H. iaspidiense*. Además de las características morfológicas externas que las diferencian (ver diagnosis), estas especies son fácilmente separables por características del canto. *Hyalinobatrachium iaspidiense* tiene un canto formado por una nota muy corta en duración y claramente pulsada, en contraste con el canto modulado y muy largo de *H. orientale* o débilmente pulsado e intermedio en duración de *H. mondolfii*. Una de las características más llamativas de la vocalización reproductiva de *H. mondolfii* y, por ende, muy útil para distinguirla de otras especies venezolanas del género *Hyalinobatrachium* es la elevada frecuencia fundamental de su canto. *Hyalinobatrachium mondolfii* canta con una frecuencia fundamental superior a los 5 000 Hz, a diferencia de *H. durantei*, *H. crurifasciatum*, *H. iaspidiense*, *H. orientale*, *H. pallidum* y *H. taylori*, que vocalizan con frecuencias fundamentales entre 3 600 y 4 700 Hz.

Barrera-Rodríguez (1999) presenta un estudio anatómico de cuatro especies de *Hyalinobatrachium* del grupo *fleischmanni* y destaca la gran reducción en los elementos dérmicos del cráneo y la variación en el grado de osificación del neurocráneo, entre otros aspectos osteológicos del grupo. En nuestro caso, y como fue descrito e ilustrado para *H. mondolfii*, este patrón se repite expresándose como una reducción notable en los nasales, los cuales además están ampliamente separados entre sí, frontoparietales reducidos y muy separados en toda su longitud debido a la presencia de una fontanela frontoparietal grande y dos fontane-

las occipitales más pequeñas. Estas mismas características han sido observadas en ejemplares transparentados de *H. durantei*, *H. orientale*, *H. iaspidiense*, *H. pallidum* y *H. taylori* a las que además se puede sumar un paraesfenoides parcial o totalmente fusionado con el neurocráneo, cuadradoyugal reducido y no articulado a la maxila y fusión completa de astrágalo y calcáneo. En este sentido se reafirma la observación de Barrera-Rodríguez (*op. cit.*) de considerar al grupo *fleischmanni* como un conjunto homogéneo, que además de las características osteológicas antes mencionadas, comparten una coloración blanca o crema en preservativo y masas de huevos colocadas en el envés de las hojas (pero no necesariamente sobre quebradas de curso rápido).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está enmarcado en el Proyecto "Revisión taxonómica de la Familia Centrolenidae en Venezuela" financiado por la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas y Asociación Amigos de Doñana, Sevilla. Parte del material tipo fue recolectado durante las exploraciones al Delta Medio como parte de las actividades llevadas a cabo por Infracin y Asociados y Delta Centro Operating Company LTD.

Queremos agradecer a Giuseppe Colonnello y Oscar Lasso-Alcalá por su enorme ayuda y paciencia durante las actividades de colección. A Francisco Bisbal y Ramón Rivero (EBRG), Roger Pérez y Mercedes Salazar (MBUCV), W. Ronal Heyer (USNM) y Alan Resetar (FMNH) por el préstamo de material comparativo. Enrique La Marca, Abraham Mijares-Urrutia y Carlos Lasso amablemente nos ofrecieron sus comentarios y correcciones al manuscrito.

RESUMEN

Se describe una nueva especie de *Hyalinobatrachium* del grupo *fleischmanni*, *H. mondolfii*, de las planicies inundables del delta del río Orinoco, Venezuela. *Hya-*

linobatrachium mondolfii se distingue del resto de las especies del grupo por la siguiente combinación de caracteres: peritoneo parietal translúcido, pericardio y peritoneos visceral y hepático blancos, coloración dorsal en vida verde claro con diminutos puntos amarillos y en preservativo crema uniforme con diminutos melanóforos oscuros (visibles solo bajo magnificación, huesos blancos en vida, palmeadura de manos y pies extensa, cabeza redondeada en vista dorsal e inclinada en vista lateral, piel dorsal granular y un canto con frecuencia fundamental superior a los 5 000 Hz.

REFERENCIAS

- Ayarzagüena, J. 1992. Los centrolénidos de la Guayana Venezolana. Publ. Asoc. Amigos Doñana 1: 1-48.
- Ayarzagüena, J. & J.C. Señaris. 1997. Dos nuevas especies de *Cochranella* (Anura: Centrolenidae) para Venezuela. Publ. Asoc. Amigos Doñana 8: 1-16.
- Barrera-Rodríguez, M. 1999. Estudio anatómico de cuatro especies de ranitas de cristal del género *Hyalinobatrachium* Ruíz-Carranza y Lynch 1991 grupo *fleischmanni* (Amphibia: Anura: Centrolenidae). Rev. Acad. Colomb. Cien. 23 (Supl. esp.): 245-260.
- Barrera-Rodríguez, M. & P. Ruíz-Carranza 1989. Una nueva especie del género *Centrolenella* Noble, 1920 (Amphibia: Anura: Centrolenidae) de la Cordillera Occidental de Colombia. Trianea 3: 77-84.
- Duellman, W.E. 1993 Amphibian species of the world: Additions and corrections. Univ. Kansas Mus. Natur. Hist. Spec. Publ. 21: 1-372.
- Duellman, W.E. 1998. Amphibians of La Escalera Region, Southeastern Venezuela: Taxonomy, ecology, and biogeography. Sci. Pap. Natur. Hist. Mus. Univ. Kansas 2: 1-52.
- Dunn, E.R. 1931. New frogs from Panamá and Costa Rica. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 5: 385-401.
- Frost, D.R. 1985. Amphibians Species of the World. A taxonomic and geographical reference. Lawrence, Kansas: Allen Inc & Assoc. Syst. Coll. 732 p.
- Goin, C. 1964. Distribution and synonymy of *Centrolenella fleischmanni* in northern South America. Herpetologica 21: 115-118.
- Heyer, R.W., A.S. Rand, C.A. Goncalves Da Cruz, O.L. Peixoto & C.E. Nelson. 1990. Frogs of Boraceia. Arq. Zool. (Sao Paulo) 31: 237-410.
- La Marca, E. 1997. Lista actualizada de los anfibios de Venezuela, p. 103-120. In E. La Marca (ed). Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela Vol. I. Museo de Ciencia y Tecnología, Mérida, Venezuela.
- Myers, C.W. & M.A. Donnelly. 1997. A Tepui herpetofauna on a Granitic Mountain (Tamacuari) in the borderland between Venezuela and Brazil: Report from the Phipps Tapirapecó expedition. Amer. Mus. Novit. 3213: 1-71.
- Noonan, B.P. & M.B. Harvey. 2000. A new species of glass frog (Anura: Centrolenidae) from the highlands of Guyana. Herpetologica 56: 294-302.
- Rivero, J.A. 1961. Salientia of Venezuela. Bull. Mus. Comp. Zool. 126: 1-207.
- Rivero, J.A. 1968. Los centrolénidos de Venezuela (Amphibia, Salientia). Mem. Soc. Cien. Natur. La Salle 28: 301-334.
- Rivero, J.A. 1985. Nuevos centrolénidos de Colombia y Venezuela. Brenesia 23: 335-373
- Ruíz-Carranza, P.M. & J.D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia I: Propuesta de una nueva clasificación genérica. Lozania 57: 1-30.
- Ruíz-Carranza, P.M. & J.D. Lynch. 1998. Ranas Centrolenidae de Colombia XI: Nuevas especies de ranas cristal del género *Hyalinobatrachium*. Rev. Acad. Colomb. Cien. 23: 571-586.
- Señaris, J. C. 1998. Geographic distribution (Anura): *Cochranella oyampiensis*. Herpetol. Rev. 28: 207.
- Trueb, L. 1973. Bones, frogs and evolution, p. 65-132. In J.L. Vial (ed.). Evolutionary biology of the anurans. Contemporary research on mayor problems. Univ. Missouri, Columbia, Misuri.

MATERIAL ADICIONAL EXAMINADO

Hyalinobatrachium orientale orientale.- Venezuela: Moganagas, Cueva del Guácharo, 1 065 msnm: MHNLS 13353; Río Pajalal, afluente del Río Caripe (10°10'10" N-63°20'36" W, 1 000-1 200 msnm), MHNLS 14750-14752. Sucre, Cerro El Humo, 750 msnm: MHNLS 13354 y CET 2018.

Hyalinobatrachium orientale tobagoensis.- Tobago: St. Paul Parish, Windward Road, vicinity of mile marker 22 _ near Lambeau Hill Crown Trace: USNM 195152, 195154-55, 195157 y 227741 (paratipos). 3-5 km S Bloody Bay, Bloody Bay Rd: FMNH 2551217 y 251217.

Hyalinobatrachium iaspidiense.- Venezuela: Bolívar, Quebrada de Jaspe, San Ignacio de Yuruaní (4°55' N- 61°05' W) 850-1 000 msnm: EBD 28803 (holotipo) y EBD 28804 (paratipo), MHNLS 11237-38 y 13495. Delta Amacuro, primer raudal del Caño Acoima, afluente del Río Grande, Estribaciones de la Serranía de Imataca, 25 msnm: MHNLS 12751, 12759 y 12765.

Hyalinobatrachium crurifasciatum.- Venezuela: Amazonas, forested stream at north base of Pico Tamacuari, Sierra Tapirapecó, 1 160-1 200 m: MBUCV 6428 (paratipo).

Cochranella revocata.- Venezuela: Aragua, nacientes del Río Tuy, Colonia Tovar, 1 800 msnm: MHNLS 13351 y 13352. Distrito Federal, Quebrada Caurimare, Parque Nacional El Avila (10°31'14" N – 66°47'08" W), 1 675 msnm: MHNLS 13741 y 13742. Río Macarao, Parque Nacional Macarao, 1 200 msnm: EBRG 3497, 3498, 3499 y 3501.

