

# PRIMER REGISTRO DE *HYALINOBATRACHIUM RUEDAI* (AMPHIBIA: CENTROLENIDAE) EN ECUADOR, CON NOTAS SOBRE OTRAS ESPECIES CONGENÉRICAS

DIEGO F. CISNEROS-HEREDIA<sup>1,3</sup> Y ROY W. MCDIARMID<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Training Program (2002), National Museum of Natural History, Smithsonian Institution; y Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito. Casilla Postal 17-12-841, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> US Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, National Museum of Natural History, Room 378, MRC 111, Washington, D.C. 20013-7012 USA.

**Resumen:** Reportamos el primer registro de *Hyalinobatrachium ruedai* para Ecuador, extendiendo su distribución desde Colombia hasta los flancos centrales de la Cordillera Oriental de Ecuador. El análisis del material adicional y de la serie tipo de *H. ruedai* nos permite discutir su variación morfológica y de coloración. Algunas características previamente conocidas solo para taxones del Macizo Guayanés (ej. iris bicolor) son reportadas en *H. ruedai*. Se recomienda no subdividir al grupo *H. fleischmanni* en subgrupos. Comentamos el estado taxonómico de algunas especies de la región Pacífica de Ecuador, caracterizamos a *H. petersi* y reconocemos que actualmente bajo los nombres *Hyalinobatrachium fleischmanni* y *H. valerioi* hay al menos tres especies aún no descritas.

**Palabras clave:** Amphibia, Anura, Centrolenidae, *Hyalinobatrachium ruedai*, distribución, variación, taxonomía.

**Abstract:** D. F. Cisneros-Heredia and R. W. McDiarmid. "First record of *Hyalinobatrachium ruedai* (Amphibia: Centrolenidae) in Ecuador, with notes on other congeneric species". We report the first record of *Hyalinobatrachium ruedai* for Ecuador, extending its distribution range from Colombia to the central slopes of the Cordillera Oriental of Ecuador. Analysis of additional material and the type series of *H. ruedai* let us to comment on its morphological and coloration variation. Some characters previously known just from taxa of the Guiana Shield (eg. bicolored iris) are reported from *H. ruedai*. We suggest to maintain undivided the *H. fleischmanni* group, without recognition of subgroups. We comment on the taxonomic status of some species from the Pacific region of Ecuador, characterizing *H. petersi*, and recognizing that currently under the names *Hyalinobatrachium fleischmanni* and *H. valerioi* there are at least three undescribed species.

**Key words:** Amphibia, Anura, Centrolenidae, *Hyalinobatrachium ruedai*, distribution, variation, taxonomy.

## INTRODUCCION

El género *Hyalinobatrachium* es parte de la familia Centrolenidae (Ruiz-Carranza y Lynch 1991). Esta familia es un grupo de anfibios aparentemente monofilético (Ruiz-Carranza y Lynch 1991, Darst y Cannatella 2004, Wiens *et al.* 2005), conocida comúnmente bajo el nombre de ranas de cristal. Treinta y dos especies de Centrolenidae se han asignado al género *Hyalinobatrachium* (Señaris 2001 ["1999"]; Señaris 2001; Duellman y Señaris 2003; Noonan y Bonett 2003; Frost 2004, Señaris y Ayzazagüena 2005, Heredia y McDiarmid 2006). Este género se distribuye desde el sur de México hasta América del Sur, donde ocupa la Cordillera de los Andes desde Venezuela hasta Bolivia, las tierras bajas del Pacífico, la Amazonía y la Orinoquía, con especies en el Macizo Guayanés y el sureste de Brasil y norte de Argentina (Frost 2004, Señaris y Ayzazagüena 2005).

Cinco especies de *Hyalinobatrachium* han sido reportadas para Ecuador: *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *H. munozorum*, *H. pellucidum*, *H. petersi* y *H. valerioi* (Frost 2004; Coloma 2005). Desde 1989 no se ha publicado nueva información sobre las especies ecuatorianas de este género. Proyectos desarrollados desde 1998 sobre los anfibios de Ecuador han revelado que algunas poblaciones

de ranas de cristal corresponden a especies sin descripción formal, aún no reportadas para el país o con problemas nomenclaturales. En este artículo proveemos detalles del primer registro de la rana de cristal *Hyalinobatrachium ruedai* Ruiz-Carranza y Lynch (1998) para Ecuador y discutimos el estado taxonómico de otras especies congénicas de la vertiente occidental de los Andes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los caracteres y terminología generales utilizados en este artículo siguen lo establecido por Ruiz-Carranza y Lynch (1991, 1998). La formulación de las membranas interdigitales sigue la metodología de Savage y Heyer (1967) con posteriores modificaciones por Myers y Duellman (1982) y Ruiz-Carranza y Lynch (1998). El ángulo de dirección de los ojos fue calculado conforme con lo propuesto por Wild (1994). La longitud relativa de los dedos fue determinada al presionar uniformemente dígitos adyacentes. Datos sobre la morfología interna y la coloración fueron determinados con el estudio de especímenes preservados y vivos (Apendice I) y fotografías. Las abreviaciones institucionales utilizadas en el texto son: AMNH: American Museum of Natural History, Nueva York, Estados Unidos

<sup>3</sup> Enviar correspondencia a / Send correspondence to: diegofrancisco\_cisneros@yahoo.com

de America; DFCH-USFQ: Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador; EPN: Departamento de Biología, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador; ICN: Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; IND-AN: Colección de Anfibios, INDERENA, Colombia; DHMECN: División de Herpetología, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Quito, Ecuador. El término "iris bicolor" es usado en el mismo sentido de Myers y Donnelly (2001) para referirse al iris de *Hyalinobatrachium eccentricum*, compuesto por una zona periférica y una zona circumpupilar media que cambia de forma y que se ubica alrededor de la pupila. El holotipo de *Hyalinobatrachium petersi* no fue examinado directamente pero se estudiaron fotografías de alta definición que permitieron determinar algunas características importantes. La posición geográfica y elevación de las localidades de colección fueron determinadas usando las notas de campo de los colectores y confirmadas de acuerdo con el Mapa Físico de la República del Ecuador (IGM 2000).

## RESULTADOS

*Hyalinobatrachium ruedai* Ruiz-Carranza y Lynch, 1998

### Nuevos registros

DFCH-USFQ 0735: Macho adulto colectado en los alrededores de Tena (ca. 00°59'S, 77°49'W, 500 msnm), Cantón Tena, Provincia de Napo, Ecuador, 25 de Marzo de 1999, T. Kahn (Fig. 1). EPN 6427: Macho adulto colectado en el río Manderoyacu, cercanías de Arajuno, Provincia Pastaza, A. Almendáriz. Ambos especímenes coinciden con la descripción original de la especie. El espécimen DFCH-USFQ 0735 se colectó por la noche sobre el haz de la hoja de un arbusto que crecía a las orillas de un pequeño riachuelo; no se registró ningún canto. El riachuelo estaba localizado en bosque secundario, en los suburbios de la ciudad de Tena, rodeado de cultivos y pastizales. Esfuerzos para coleccionar otras ranas de cristal no fueron exitosos. Otras especies de anfibios presentes en simpatria con *H. ruedai* en Tena fueron: *Rhinella "Bufo" margaritifera* (complejo), *Chaunus "Bufo" marinus*, *Colostethus* sp. (cf. *insperatus*), *Ameerega* (= *Epipedobates*) *ingeri* (= *bilinguis*), *Hypsiboas geographicus*, *Hypsiboas granosus*, *Dendropsophus triangulum*, *Scinax ruber*, *Eleutherodactylus* spp., *Oreobates quixensis*, y *Engystomops petersi* (obs. pers.).

### Variación intra-específica

El estudio del material de Ecuador y de la serie tipo permite tener una visión más clara de la variación intra-específica en *Hyalinobatrachium ruedai*, complementando así la descripción original de Ruiz-Carranza y Lynch (1998). La coloración dorsal de *H. ruedai* en vida (Fig. 1) varía de verde amarillenta a verde brillante, con manchas amarillas difusas y puntos negros dispersos. Las manchas y puntos pueden estar distribuidos uniformemente o al azar y ser de diferentes tamaños, aunque en todos los casos las manchas amarillas son aproximadamente del mismo tamaño del disco del dedo III anterior. En líquido preservante, el dorso se torna crema, las manchas amarillas difusas se pierden y los puntos negros cambian a lila o café liliáceo,

puediendo ser de tamaño y distribución uniforme o formar un retículo indistinto de melanóforos no uniformes y dispersos (especialmente concentrados en la cabeza entre los ojos y sobre la mitad de la espalda). El labio superior puede tener el mismo color que la superficie dorsal o ligeramente más pálido. La coloración del pecho varía entre crema verdoso muy pálido a transparente sin ningún pigmento. En vida, la piel es transparente en la garganta, vientre, flancos bajos, parte ventral de las extremidades anteriores y parte ventral y posterior de las extremidades posteriores, pero en líquido preservante, la garganta y el pecho se tornan crema. Las patas posteriores pueden presentar una serie de bandas transversales verdes delgadas y sutiles, que se pierden en líquido preservante. Estas bandas transversales están formadas por la disposición de las manchas amarillas sobre las patas y podrían estar ausentes en algunos especímenes. No se observan melanóforos en las extremidades anteriores ni en los dedos anteriores o posteriores, excepto en la base de los dedos posteriores IV y V.

La coloración del iris en vida fue descrita como amarilla por Ruiz-Carranza y Lynch (1998), pero observaciones del espécimen DFCH-USFQ 0735 revelaron que tiene un iris bicolor. El iris de DFCH-USFQ 0735 tenía una zona externa amarilla-dorada con puntitos oscuros (similares en forma a los del dorso pero de mayor tamaño) especialmente concentrados alrededor de una zona circumpupilar medial gris clara la cual al parecer, dependiendo de las condiciones de luz, cambia su forma desde completamente evidente hasta muy delgada o ausente. Esta zona circumpupilar no está separada de la pupila por un anillo pupilar. En líquido preservativo la coloración del iris cambia y el patrón bicolor se pierde y se observa la siguiente variación: (a) crema liliáceo con denso punteado que forma una sombra lavanda y una línea transversa medial de color lavanda (ICN 40410, 40411, IND-AN 5452, EPN 6427), (b) crema blanquecino con denso punteado café y una sombra transversa medial de color lavanda (DFCH-USFQ 0735), o (c) puramente blanco sin puntuaciones (IND-AN 5451). El iris de esta especie tiene una punta muy conspicua en el margen medial del lado inferior del iris (Fig. 1). Esta punta es menos desarrollada en el margen medial del lado superior del iris (Fig. 1).

El peritoneo parietal y la vejiga urinaria son transparentes en todos los especímenes (no están cubiertos por guanóforos), mientras que el pericardio y el resto de peritoneo parietal son siempre blancos (corazón, hígado, estómago e intestinos cubiertos de guanóforos) (Fig. 2). La vesícula biliar no está cubierta por guanóforos en la mayoría de especímenes examinados, excepto en el espécimen IND-AN 5451 que tiene guanóforos sobre ella. Esta variación en la cobertura de guanóforos sobre la vesícula biliar también ha sido observada en especímenes de *H. fleischmanni* (obs. pers.).

El hocico varía entre redondeado y truncado en vista dorsal, debido a las narinas protuberantes. Las hendiduras vocales son pareadas, alargadas (alrededor de 2/3 del largo de la lengua) y se extienden desde la parte media-lateral o posterior de la lengua hasta las comisuras de la boca. Los ojos están dirigidos antero-lateralmente a cerca de 40° de inclinación y pueden ser vistos ligeramente desde abajo en algunos especímenes. La piel dorsal varía entre suave a fina o medianamente granular; siendo aquella en los flancos y vientre mucho más granular que la dorsal. La piel en la región cloacal puede ser tubercular o altamente granular, y algunos especímenes tienen la



FIG. 1. *Hyalinobatrachium ruedai* (DFCH-USFQ 0735), colectado en los alrededores de Tena, Provincia de Napo, Ecuador, 25 marzo 1999. Foto: D. F. Cisneros-Heredia.

*Hyalinobatrachium ruedai* (DFCH-USFQ 0735), collected in the vicinities of Tena, Provincia de Napo, Ecuador, 25 March 1999. Photo: D. F. Cisneros-Heredia.

región cloacal cubierta con una coloración ligeramente blanquecina. Un delgado pliegue dérmico blanco, no-festoneado, está presente en el borde externo de las manos, patas anteriores, pies y tarsos (paratipos y DFCH-USFQ 0735). En algunos especímenes este pliegue es inconspicuo (EPN 6427) o está ausente (holotipo).

La variación de la membrana interdigital entre los dedos anteriores es: I (basal) II (basal) III (2 - 2<sup>-</sup>) - (1¾ - 2<sup>-</sup>) IV. La variación de la membrana interdigital entre los dedos posteriores es: I 1 - (1½ - 2<sup>-</sup>) II 1 - (1½ - 2<sup>-</sup>) III (1<sup>+</sup> - 1) - (2<sup>+</sup> - 2<sup>-</sup>) IV (2<sup>+</sup> - 2) - (1¼ - 1) V. El dedo I anterior puede ser igual o ligeramente más largo que el dedo II anterior, y el dedo III anterior igual o ligeramente más largo que el dedo IV anterior. Algunos especímenes (DFCH-USFQ 0735, EPN 6427, ICN-AN 40409) poseen una bulla (*sensu* Myers y Donnelly 2001) en la membrana interdigital de los dedos externos anteriores de ambas manos, rodeada de pequeñas estructuras glandulares en su borde externo. Todos los especímenes poseen falanges terminales con forma de T y el proceso del tercer metacarpal.

### Distribución

Los registros de *Hyalinobatrachium ruedai* presentados aquí son los primeros para Ecuador. Ambas localidades provienen de la parte alta del río Arajuno (afluente del río Napo), en la porción central de la vertiente Amazónica de la Cordillera Oriental (Fig. 3). Estos registros extienden el rango de distribución de la especie cerca de 580 Km al suroccidente de la localidad tipo (Serranía de Chiribiquete, Colombia). La parte alta del río Arajuno tiene una precipitación anual de más de 3000 mm y está localizada en la zona de contacto entre dos formaciones vegetales: los bosques siempreverdes de tierras bajas y los bosques siempreverdes piemontanos. Esta área es muy particular en términos de su geología, geomorfología y clima. Estos factores al parecer actúan en sinergia para formar una zona altamente biodiversa. Inventarios intensivos en diferentes áreas en la Amazonía baja de Ecuador y Colombia (ej., Estación de Biodiversidad Tiputini, Estación

Científica Yasuní, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, alrededores de Leticia) han registrado solamente *H. munozorum* pero no *H. ruedai* (Cisneros-Heredia y McDiarmid 2005; J. D. Lynch, com. pers.; obs. pers.) (Fig. 3). *Hyalinobatrachium ruedai* al parecer estaría restringida a la zona de conjunción de los bosques de tierras bajas y piemontanos en las vertientes bajas de la Cordillera Oriental de Ecuador y, posiblemente, de Colombia, así como a la Serranía de Chiribiquete de Colombia.

### Comparación con otras especies en el género

Existen cinco especies de *Hyalinobatrachium* actualmente conocidas de la Amazonía occidental: *H. bergeri*, *H. lemur*, *H. munozorum*, *H. pellucidum* y *H. ruedai*. *Hyalinobatrachium ruedai* difiere de todas por poseer el pericardio blanco. *Hyalinobatrachium munozorum* es muy similar a *H. ruedai* en su coloración dorsal y estructuras generales, pero puede ser distinguido además del pericardio, por tener un hocico redondeado en vista dorsal y lateral, por carecer de pliegues en las patas, por tener la piel del vientre débilmente granular y por presentar melanóforos en los dedos anteriores y posteriores.



FIG. 2. *Hyalinobatrachium ruedai* (DFCH-USFQ 0735), vista ventral; nótese el peritoneo parietal desprovisto de guanóforos, mientras que el pericardio y peritoneos viscerales y hepático están cubierto por guanóforos. Foto: D. F. Cisneros-Heredia.

*Hyalinobatrachium ruedai* (DFCH-USFQ 0735), ventral view; note parietal peritoneum without guanophores, while pericardium, and visceral and hepatic peritonea are covered by guanophores. Photo: D.F. Cisneros-Heredia.

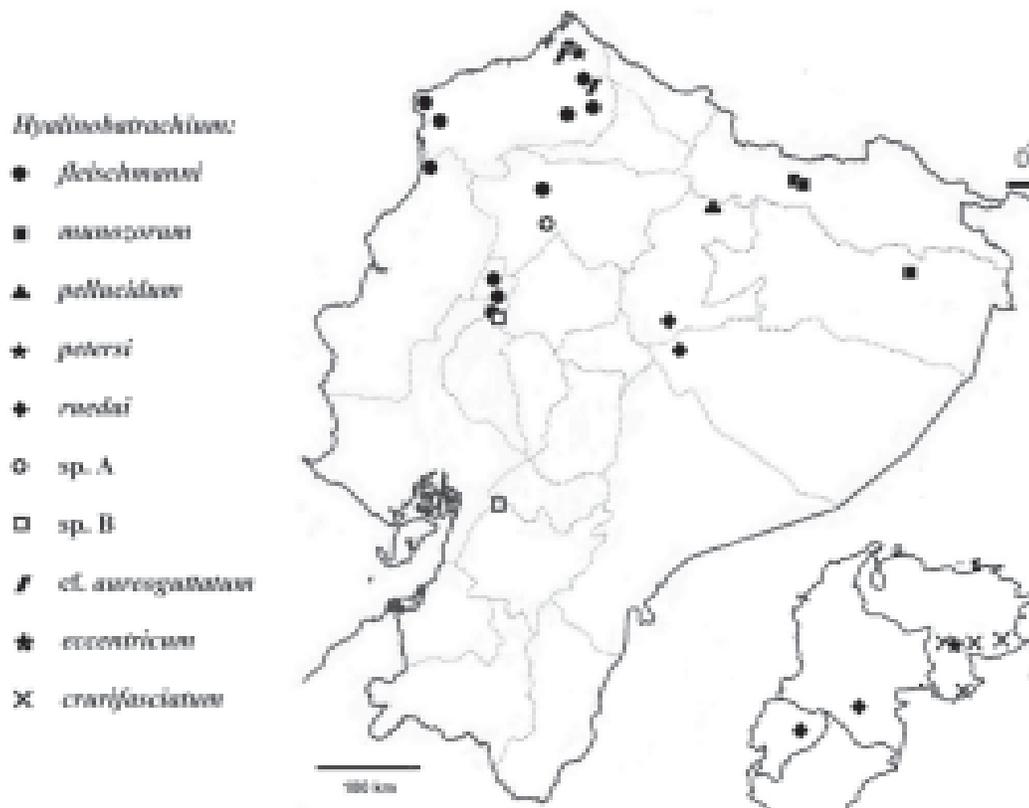


FIG. 3. Mapa con la distribución de las especies de *Hyalinobatrachium* de Ecuador. Inserto inferior derecho: mapa de Venezuela, Colombia y Ecuador, con la distribución de *H. ruedai*, *H. eccentricum* y *H. crurifasciatum*.

Distribution map with *Hyalinobatrachium* species from Ecuador. Lower right insert: map of Venezuela, Colombia and Ecuador, with distribution of *H. ruedai*, *H. eccentricum* and *H. crurifasciatum*.

### Discusión

*Hyalinobatrachium ruedai* es parte del grupo *H. fleischmanni* debido a que tiene ojos grandes, huesos blancos, hígado bulboso, pigmento blanco sobre el hígado y tracto digestivo, y carece de dientes vomerinos y espina humeral (*sensu* Ruiz-Carranza y Lynch 1991). Es la única especie de *Hyalinobatrachium* en la Amazonía con el pericardio blanco. Un espécimen juvenil de *Hyalinobatrachium* (DFCH-USFQ D066) colectado en Ahuano, Napo, Ecuador, tiene también el pericardio blanco, pero difiere respecto a *H. ruedai* en el patrón de coloración dorsal; variación que podría ser ontogénica o podría significar que existe una segunda especie de *Hyalinobatrachium* con pericardio blanco en los flancos orientales de los Andes en Ecuador.

*Hyalinobatrachium ruedai* tiene algunos caracteres previamente reportados solamente para especies del Macizo Guayanés, de los cuales el más notable es la presencia de un iris bicolor, con una zona circumpupilar media alrededor de la pupila y con la ausencia del anillo pupilar. Estas características del iris han sido reportadas previamente solo en *H. eccentricum* (Myers y Donnelly 2001), especie conocida solo del Cerro Yutajé en los tepuyes venezolanos (Fig. 3). El iris bicolor es difícil de observar en vida a menos que se tomen precauciones de analizar detenidamente el iris de los especímenes bajo diferentes condiciones de luz, con las que al parecer la forma de la zona circumpupilar está relacionada (Myers y Donnelly 2001). Las bandas transversales verdes en las patas observadas en *H. ruedai*

se han reportado también en *H. eccentricum* y *H. crurifasciatum* (Myers y Donnelly 1997, 2001) y no se conocen en otras especies congénicas. No obstante, las bandas transversales podría tener cierta variación al menos en *H. ruedai*. En la Figura 1 se observa que los puntos amarillos que limitan las bandas están ligeramente desalineados y obscurecen la delimitación de las bandas hacia los extremos de las patas. Las bandas transversales y el iris bicolor se han reportado hasta el momento solo en *H. ruedai*, *H. eccentricum* y *H. crurifasciatum*, pero muchas especies de *Hyalinobatrachium* son conocidas esencialmente por material preservado. Debido a que tanto las bandas como la forma del iris se detectan mejor en vida, consideramos que son necesarios más datos de otras especies para analizar la importancia de estos caracteres en la determinación de relaciones entre las especies de *Hyalinobatrachium*.

Existe evidencia biogeográfica que indica que la Serranía de Chiribiquete (localidad tipo de *H. ruedai*) está fuertemente relacionada con el Macizo Guayanés. Esta serranía es reconocida como parte de la provincia del Pantepui de la región biogeográfica Guayanesa por Eva y Huber (2005) y nombrada como parte de la Guayana Colombiana (Giraldo-Cañas 2001a) o Triángulo Guayanés (Lynch *et al.* 1997). La afinidad de la Serranía de Chiribiquete con el Macizo Guayanés es clara en términos botánicos, evidenciado por la presencia de plantas de los géneros *Abolboda*, *Bonnetia*, *Cephalocarpus*,

*Exochogyne*, *Graffenrieda*, *Navia*, *Tepuianthus*, *Vellozia*, entre otros taxones típicamente Guayanés (Daly y Mitchell 2000, Giraldo-Cañas 2001b, Berry y Riina 2005). Más aún, se han evidenciado afinidades biogeográficas entre las cordilleras orientales de Ecuador y Perú y el Macizo Guayanés (Berry y Riina 2005), con algunos taxones Guayanés presentes en las Cordilleras del Condor, Cutucú y Tzunatza (Berry y Riina 2005; Cisneros-Heredia y McDiarmid 2006). Por lo tanto, si se confirma que existen caracteres restringidos (sinapomórficos) a los taxones guayano-andinos *Hyalinobatrachium crurifasciatum*, *H. eccentricum* y *H. ruedai*, estos podrían formar parte de un grupo monofilético que se distribuye en la vertiente oriental de los Andes de Colombia y Ecuador, la Guayana Colombiana y el Macizo Guayanés, fortaleciendo las hipótesis de relaciones biogeográficas entre estas zonas. Este caso no sería aislado en los anfibios, pues recientemente se encontró en la parte sur de la cordillera oriental del Ecuador una especie no descrita del género *Centrolene* (Cisneros-Heredia y McDiarmid 2006) que es asignable al grupo *C. gorzulai* (Duellman y Señaris 2003), grupo previamente considerado como restringido al Macizo Guayanés (Señaris y Ayarzagüena 2005).

La estructura descrita como bulla (Myers y Donnelly 2001) fue encontrada en la membrana interdigital de los dedos anteriores externos de *H. ruedai*. Esta estructura fue descrita por primera vez en *H. eccentricum*. Sin embargo, la falta de registros previos en otras especies se debe a una falta de observación adecuada antes que a la ausencia de la estructura en otros Centrolenidae. Hemos encontrado esta estructura en *H. fleischmanni*, *H. munozorum*, *H. pellucidum*, *H. sp. A*, *H. sp. B*, *H. aureoguttatum*, *H. crurifasciatum*, *Centrolene prosoblepon*, *C. medemi*, *Cochranella* sp. Esta estructura no se encuentra restringida a una sola especie o género. Dentro de una muestra de *C. prosoblepon* colectada en Bilsa, Provincia de Esmeraldas, Ecuador (USNM), existió variación intraespecífica respecto a la presencia y a la notoriedad de la bulla. La verdadera naturaleza de esta estructura no está aún determinada, pero estudios histológicos que estamos realizando podrían ayudarnos a determinar si su naturaleza es parasítica o natural.

### Sobre las relaciones dentro del grupo *Hyalinobatrachium fleischmanni*

Ruiz-Carranza y Lynch (1998) subdividieron el grupo *H. fleischmanni* en dos subgrupos, el subgrupo *fleischmanni* para las especies con el pericardio cubierto por guanóforos y el subgrupo *chirripoi* para las especies con el corazón visible (desprovisto de la cobertura de guanóforos). Sin embargo, Myers y Donnelly (1997, 2001) describieron *H. crurifasciatum* y *H. eccentricum* como especies con "corazón mayormente visible, solo parte del pericardio blanco" (traducción nuestra). Señaris (2001) no asignó *H. crurifasciatum* y *H. eccentricum* a subgrupo alguno ya que mostraban una condición intermedia. Señaris y Ayarzagüena (2005) reportaron la condición intermedia también en *H. pallidum* y *H. taylori*. Un espécimen de *Hyalinobatrachium fleischmanni* (USNM 286640, colectado en Río Palenque, Provincia de Los Ríos, Ecuador) presenta una condición intermedia con el corazón solo parcialmente cubierto de guanóforos, indicando que existe variación intraespecífica respecto

a este carácter. A pesar de que la degradación y pérdida de los guanóforos en algunos especímenes preservados fue reportada por Ruiz-Carranza y Lynch (1998); las notas de campo y fotografías asociadas con los especímenes para los cuales se ha señalado la condición intermedia muestran que no es un artificio de la preservación (notas de campo de Roy McDiarmid para USNM 286640 indican: ... "vientre transparente, vísceras blancas, corazón parcialmente blanco, se puede ver algo de rojo" ...).

La existencia de un estado intermedio en la condición de los guanóforos sobre el pericardio en algunos taxones tanto ecuatorianos como venezolanos sugiere que el reconocimiento del subgrupo *H. chirripoi* únicamente en relación a la condición del pericardio no es recomendable, pues es un carácter con variación continua, como también concluyen Señaris y Ayarzagüena (2005). La separación a nivel de subgrupos sugerida por Ruiz-Carranza y Lynch (1998) es solamente fenética y parece no reflejar las verdaderas relaciones filogenéticas de las especies. Algunas especies con condiciones opuestas de guanóforos sobre el pericardio parecen tener relaciones evolutivas cercanas (*H. munozorum*, *H. ruedai*, *H. eccentricum*, *H. crurifasciatum*, y especies aún no descritas relacionadas con *H. valerioi* y *H. aureoguttatum*, obs. pers.). Por lo tanto, creemos que no se deben crear subdivisiones infragenéricas adicionales hasta que las relaciones filogenéticas de la familia Centrolenidae sean mejor entendidas y sugerimos no reconocer la división en subgrupos dentro del grupo *H. fleischmanni*.

### Sobre la taxonomía de algunas especies

*Hyalinobatrachium fleischmanni* y *H. valerioi* son consideradas como dos especies ampliamente distribuidas (Frost 2004). Sin embargo, el estudio de especímenes provenientes de diferentes localidades, tanto en Centro como Sudamérica (Apendice I), indican que bajo estos dos nombres se encuentran enmascaradas varias especies, cuyo reconocimiento no se ha formalizado a pesar de diferir en características notorias como la coloración del iris, distribución de guanóforos sobre los peritoneos y cantos (Cisneros-Heredia y McDiarmid, datos sin publicar). Algunas poblaciones de ranas previamente relacionadas con el nombre *Hyalinobatrachium fleischmanni* ya han sido reconocidas como taxones diferentes, ej., *H. crybetes* ó *H. guairepanensis* (McCranie y Wilson 1997, Señaris 2001; respectivamente).

Lynch y Duellman (1973) en su revisión de los Centrolenidae de Ecuador asignaron seis especímenes de Ecuador y algunos de América Central a *Centrolenella* (= *Hyalinobatrachium*) *fleischmanni*. Los especímenes de Ecuador provenían de río Palenque a 220 m (KU 146606-08 y 147580), Tandapi a 1460 m (KU 121042) y del río Durango (holotipo de *Cochranella petersi* Goin 1961). Lynch y Duellman (1973) sinonimizaron *Cochranella petersi* con *Centrolenella* (= *Hyalinobatrachium*) *fleischmanni* y consideraron a *fleischmanni* como la única especie del grupo (= género *Hyalinobatrachium*) presente al occidente de los Andes en Ecuador. Duellman y Burrowes (1989) reportaron a *fleischmanni* como una especie con una extensa distribución altitudinal y geográfica, desde el sur de México hasta el occidente de Ecuador, entre altitudes de 220 a 1800m, y reportaron la especie en Ecuador de las localidades de Maldonado (Provincia de

Carchi), Tandapi (Provincia de Pichincha) y río Palenque (Provincia de Los Ríos). Duellman y Burrowes (1989) reportaron *Centrolenella* (= *Hyalinobatrachium*) *valerioi* para Ecuador de la localidad río Palenque. Coloma *et al.* (2004) erróneamente indican que las poblaciones ecuatorianas de *Hyalinobatrachium fleischmanni* fueron reclasificadas por Ruiz-Carranza y Lynch (1998) como *H. petersi*.

Ruiz-Carranza y Lynch (1998) removieron a *Cochranella* (= *Hyalinobatrachium*) *petersi* de la sinonimia de *Hyalinobatrachium fleischmanni* y propusieron la nueva combinación *Hyalinobatrachium petersi* para un taxón de dos localidades en el Departamento de Nariño (Colombia) proveniente de altitudes entre 1020 y 1400 m. Ellos indicaron que *H. petersi* (*sensu* Ruiz-Carranza y Lynch 1998) se distinguía de *H. fleischmanni* por la coloración del pericardio. Sin embargo, la localidad tipo de *Cochranella* (= *Hyalinobatrachium*) *petersi* es el río Durango que se encuentra en las tierras bajas de la Provincia de Esmeraldas a elevaciones cercanas a los 300 msnm. A pesar de que el holotipo de *Cochranella* (= *Hyalinobatrachium*) *petersi* se encuentra en un pobre estado de conservación, claramente presenta el hocico redondeado y de acuerdo con la descripción de Goin (1961) tiene una palmeadura extensa entre los dedos externos anteriores. Por el contrario, los especímenes reportados por Ruiz-Carranza y Lynch (1998) tienen el hocico truncado y no presentan la palmeadura tan extensa como la reportada para *H. petersi*. Por lo tanto, consideramos que se asignó erróneamente la población de *Hyalinobatrachium* de la vertiente andina occidental de Colombia bajo el nombre *H. petersi* (Goin). De hecho, si *H. petersi* prueba ser un taxón válido, es realmente una especie de las tierras bajas del Chocó, mientras que la especie de Ruiz-Carranza y Lynch (1998) se distribuye sobre los 1000 msnm de altitud. Aquí restringimos *Hyalinobatrachium petersi* como una especie conocida hasta el momento solo de la localidad tipo (Río Durango) en la Provincia de Esmeraldas, Ecuador, a una elevación aproximada de 300 m y que se distinguiría de las otras especies de *Hyalinobatrachium* de las tierras bajas occidentales de Ecuador por poseer el pericardio sin cobertura de guanóforos, por tener membrana extensa en las patas anteriores, y por su coloración dorsal (en líquido preservante): "crema oscuro con numeroso punteado muy fino cual pimienta de color lavanda, particularmente en el tope de la cabeza y en la región timpánica. El punteado dorsal ocurre en el lado dorsal en ambos lados de los brazos, superior e inferior, pero no en las manos, y en el lado dorsal de las patas y pies. Las superficies ventrales son immaculadas" (traducción libre de la descripción en inglés de Goin 1961).

La especie de *Hyalinobatrachium* (ICN 36889, 36990-97, 40686) que habita en el Departamento de Nariño (Colombia) a altitudes entre 1020 a 1400 m y que Ruiz-Carranza y Lynch (1998) llamaron "*Hyalinobatrachium petersi*" corresponde a la misma especie colectada en la localidad Río Faisanes a 1380 m (Provincia de Pichincha) (USNM 286762-63) y presenta el corazón sin cobertura de guanóforos, hocico truncado, palmeadura poco extensa en los dedos externos anteriores, y similar coloración. Esta especie se denomina aquí como *Hyalinobatrachium* sp. A y será descrita en otro trabajo (Cisneros-Heredia y McDiarmid en prep.).

Lynch y Duellman (1973) describieron la coloración dorsal de *Centrolenella* (= *Hyalinobatrachium*) *fleischmanni* como "dorso verde

pálido con puntos amarillo pálido o verde amarillento, tan grandes en algunos individuos que dan la apariencia de ser un rana pálida con reticulaciones verdes más oscuras; corazón visible" (traducción libre de la descripción en inglés de Lynch y Duellman 1973). Esa referencia a grandes puntos sugiere que en la muestra analizada por Lynch y Duellman (1973) se incluyó otra especie adicional, más tarde reconocida por Duellman y Burrowes (1989) como *Centrolenella* (= *Hyalinobatrachium*) *valerioi*. *Hyalinobatrachium valerioi* ha sido comúnmente definida como una especie distribuida desde América Central hasta el occidente de Ecuador (Frost 2004), y Duellman y Burrowes (1989) la reportaron de las localidades de Maldonado, Dos Ríos, Tandapi y Río Palenque. Sin embargo, el estudio de especímenes (USNM 286746-48) de Río Palenque y sus alrededores



FIG. 4. Arriba: *Hyalinobatrachium fleischmanni*. Abajo: *Hyalinobatrachium* sp. B (cf. *valerioi*). Centro Científico Río Palenque, Provincia de Los Ríos, Ecuador. Fotos: Roy W. McDiarmid.

Above: *Hyalinobatrachium fleischmanni*. Below: *Hyalinobatrachium* sp. B (cf. *valerioi*). Centro Científico Río Palenque, Provincia de Los Ríos, Ecuador. Photos: Roy W. McDiarmid.

reveló que corresponden a una especie diferente, aquí denominada *Hyalinobatrachium* sp. B, bastante similar a *H. valerioi*, pero que difiere especialmente por poseer el corazón desprovisto de guanóforos (Fig. 4) y que será descrita en trabajos posteriores (Cisneros-Heredia y McDiarmid, en prep.). Las poblaciones de *Hyalinobatrachium* de Maldonado y Tandapi (Lynch y Duellman 1973, Duellman y Burrowes 1989) deben ser cuidadosamente estudiadas, pues al parecer corresponderían a una de las dos especies aún no descritas.

De acuerdo con nuestros estudios, las especies de ranas de cristal del género *Hyalinobatrachium* al occidente de los Andes de Ecuador son 5: *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *H. petersi*, *H. sp. A*, *H. sp. B* y una especie no descrita de *Hyalinobatrachium* recientemente colectada en el noroccidente y al parecer relacionada con *H. aureoguttatum* (Guayasamin *et al.*, en prep.; Fig. 3). En artículos posteriores nombraremos las especies A y B y detallaremos sus patrones biogeográficos y estado de conservación (Cisneros-Heredia y McDiarmid, en prep.). Esperamos que estos trabajos en progreso ayuden a dilucidar la historia evolutiva de estas especies pues su comprensión es imperante si deseamos conservar estos fascinantes anfibios.

#### AGRADECIMIENTOS

Por el préstamo o acceso a especímenes agradecemos a: C. W. Myers, J. Cole, y L. Ford, American Museum of Natural History (AMNH), New York; A. Almendáriz, División de Herpetología, Departamento de Biología, Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito; J. D. Lynch, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia (ICN), Bogotá; M. Yáñez-Muñoz y M. Altamirano, División de Herpetología, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Quito; L. A. Coloma, Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ), Quito. Agradecemos a Juan Manuel Guayasamin por las fotografías del holotipo de *H. petersi*; a George Zug, Ronald Heyer, Robert Reynolds, Ken Tighe, Steve Gotte, Carole Baldwin, Mary Sangrey y Nina Buttler por su continuo apoyo en el National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. (USNM); a A. Almendáriz, W. E. Duellman, T. Grant, J. M. Guayasamin, M. Harvey, E. La Marca, J. D. Lynch, J. McCranie, C. W. Myers, B. Noonan, J. Savage, J. C. Señaris, J. Simmons, M. Yáñez-Muñoz, y E. Wild por sus comentarios, discusiones y el acceso a literatura relevante. Apreciamos la amabilidad y hospitalidad de J. Faivovich y T. Grant durante las visitas de DFCH al AMNH y de J. P. Caldwell durante la estadía de DFCH en Oklahoma, donde parcialmente se expuso este artículo en el 2004 Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists. Expresamos nuestra profunda gratitud al Smithsonian Women's Committee que permitieron con su apoyo, la participación de DFCH en el 2002 Research Training Program, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. Nuestras investigaciones sobre las ranas de cristal de Ecuador han recibido el apoyo de Research Training Program, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, US Fish and Wildlife Service, Universidad San Francisco de Quito, Ma. E. Heredia y L. Heredia.

#### REFERENCIAS

- Berry, P.E. y R. Riina. 2005. Insights into the Floristic Diversity of the Pantepui Flora and the Biogeographic Complexity of the Guayana Shield. *Biologiske Skrifter*. 5.
- Cisneros-Heredia, D.F. y R.W. McDiarmid. 2005. Amphibia, Centrolenidae, *Centrolene peristictum*, *Centrolene prosoblepon*, *Cochranella cochranae*, *Cochranella midas*, *Cochranella resplendens*, *Cochranella spinosa*, *Hyalinobatrachium munozorum*: Range extensions and new provincial records. *Check List* 1(1):18–22.
- Cisneros-Heredia, D.F. y R.W. McDiarmid. 2006. A new species of the genus *Centrolene* (Amphibia: Anura: Centrolenidae) from Ecuador with comments on the taxonomy and biogeography of glassfrogs. *Zootaxa* 1244:1-32.
- Coloma, L.A., S. Ron, E. Wild, D. Cisneros-Heredia, F. Solís, R. Ibáñez, y G. Santos-Barrera. 2004. *Hyalinobatrachium fleischmanni* En: IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Coloma, L.A. (ed.). 2005. Anfibios de Ecuador. Última actualización: Febrero 2005. Disponible en: <http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/amphibiawebe/index.html>. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Daly, D.C. y J.D. Mitchell. 2000. Lowland vegetation of tropical South America – an overview. Pp. 391–454 *In* D. Lentz (ed.) *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the pre-Columbian Americas*. Columbia University Press. New York.
- Darst, C.R. y D.C. Cannatella. 2004. Novel relationships among hyloid frogs inferred from 12S and 16S mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31:462–475.
- Duellman, W.E. y P.A. Burrowes. 1989. New species of frogs, *Centrolenella*, from the Pacific versant of Ecuador and southern Colombia. *Occasional Papers Museum of Natural History, University of Kansas* 132:1–14.
- Duellman, W.E. y J.C. Señaris. 2003. A new species of glass frog (Anura: Centrolenidae) from the Venezuelan Guayana. *Herpetologica* 59(2):247–252.
- Eva, H.D. y O. Huber (eds.). 2005. A proposal for defining the geographical boundaries of Amazonia. Synthesis of the results from an Expert Consultation Workshop organized by the European Commission in collaboration with the Amazon Cooperation Treaty Organization - JRC Ispra, 7-8 June 2005. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Frost, D.R. 2004. *Amphibian Species of the World: an Online Referente*. Versión 3.0. Actualización: 22 August, 2004. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History. New York.
- Goin, C.J. 1961. Three new centrolenid frogs from Ecuador. *Zoologischer Anzeiger* 166:95–104.
- Giraldo-Cañas, D. 2001a. Relaciones fitogeográficas de las sierras y afloramientos rocosos de la Guayana colombiana: un estudio preliminar. *Revista Chilena de Historia Natural* 74(2):353–364
- Giraldo-Cañas, D. 2001b. Nuevos registros de *Cephalocarpus* y *Exochogyne* (Cyperaceae) para Colombia. *Hickenia* 3(24-31):87–118

- IGM. 2000. Mapa Físico de la República del Ecuador (1:1'000000). Instituto Geográfico Militar. Quito.
- Lynch, J.D. y W.E. Duellman. 1973. A review of the centrolenid frogs of Ecuador, with descriptions of new species. Occasional Papers Museum of Natural History, University of Kansas 16:1-66.
- Lynch, J.D., P.M. Ruiz-Carranza y M.C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic Patterns of Colombian Frogs and Toads. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 21(80):237-248.
- McCranie, J.R. y L.D. Wilson. 1997. Two New Species of Centrolenid Frogs of the Genus *Hyalinobatrachium* from Eastern Honduras. Journal of Herpetology 31(1):10-16.
- Myers, C.W. y M.A. Donnelly. 1997. A tepui herpetofauna on a granitic mountain (Tamacuari) in the borderland Between Venezuela and Brazil: report from the Phipps Tapirapeco Expedition. American Museum Novitates 3213:1-71.
- Myers, C.W. y M.A. Donnelly. 2001. Herpetofauna of the Yutajé-Corocoro Massif, Venezuela: Second Report from the Robert G. Goelet American Museum-Terramar Expedition to the Northwestern Tepuis. American Museum of Natural History, Bulletin 261:1-85.
- Myers, C.W. y W.E. Duellman. 1982. A new species of *Hyla* from Cerro Colorado, and other treefrog records and geographical notes from western Panama. American Museum Novitates 2752:1-32.
- Noonan, B.P. y R.M. Bonett. 2003. A New Species of *Hyalinobatrachium* (Anura: Centrolenidae) from the Highlands of Guyana. Journal of Herpetology 37(1):91-97.
- Ruiz-Carranza, P.M. y J.D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia I. Propuesta de una nueva clasificación genérica. Lozania 57:1-50.
- Ruiz-Carranza, P.M. y J.D. Lynch. 1998. Ranas Centrolenidae de Colombia XI. Nuevas especies de ranas de cristal del género *Hyalinobatrachium*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 22(85):571-586.
- Savage, J.M. y W.R. Heyer. 1967. Variation and distribution in the tree-frog genus *Phyllomedusa* in Costa Rica, Central America. Beitrage zur Neotropischen Fauna 5:111-131.
- Señaris, J.C. 2001 (1999). Una Nueva Especie de *Hyalinobatrachium* (Anura: Centrolenidae) de la Cordillera de la Costa, Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 59(152):133-147.
- Señaris, J.C. 2001. Una nueva especie de rana de cristal del género *Hyalinobatrachium* (Anura: Centrolenidae) del Delta del Rio Orinoco, Venezuela. Revista Biología Tropical 49(3-4):1083-1093.
- Señaris, J.C. & Ayarzagüena, J. 2005. Revisión taxonómica de la Familia Centrolenidae (Amphibia; Anura) de Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera - Red IberoMaB de la UNESCO. Sevilla, España, 337 pp.
- Wiens, J.J., J.W. Fetzner, Jr., C.L. Parkinson y T.W. Reeder. 2005. Hylid frog phylogeny and sampling strategies for speciose clades. Systematic Biology 54(5):719-748.
- Wild, E.R. 1994. Two New Species of Centrolenid Frogs from the Amazonian Slope of the Cordillera Oriental, Ecuador. Journal of Herpetology 28(3):299-310.

#### APENDICE I

##### Material examinado.

*Hyalinobatrachium crurifasciatum*: AMNH 131329 (holotipo), AMNH 131331 (paratipo): Pico Tamacuari, Sierra Tapirapecó, Amazonas, Venezuela.

*Hyalinobatrachium eccentricum*: AMNH 159164 (paratipo): Cerro Yutajé, Amazonas, Venezuela.

*Hyalinobatrachium fleischmanni*: USNM 286639: Río Palenque, Los Ríos, Ecuador; USNM 286645: Patricia Pilar, Los Ríos, Ecuador; USNM 286640: Río Palenque, Los Ríos, Ecuador; USNM 286646: Hacienda Cerro Chico, Los Ríos, Ecuador; USNM 219303: Tilarán, Guanacaste, Costa Rica; USNM 220013-18: Matagalpa, Matagalpa, Nicaragua; USNM 342162-342213: Olancho, Honduras.

*Hyalinobatrachium munozorum*: DFCH-USFQ D105: Tiputini Biodiversity Station, Orellana, Ecuador; ICN 5031-34, 39503: Meta, Colombia. *Hyalinobatrachium* sp. (cf. *munozorum*): ICN (serie de campo JMR 4119): Leticia, Amazonas, Colombia.

*Hyalinobatrachium pellucidum*: USNM 286708-10: Río Azuela, Napo, Ecuador; USNM 286711-12: Río Reventador, Napo, Ecuador.

*Hyalinobatrachium ruedai*: ICN 40409 (holotipo), ICN 40410-11, IND-AN 5448-52 (paratipos): Parque Nacional Natural de Chiribiquete, Caquetá, Colombia; DFCH-USFQ 0735: Tena, Napo, Ecuador; EPN 6427: Río Manderoyacu, Arajuno, Pastaza, Ecuador.

*Hyalinobatrachium* sp. A: USNM 286762-63: Río Faisanes, Pichincha, Ecuador; ICN 36889, 36990-97: Quebrada La Carbonera, Barbacoas, Nariño, Colombia.

*Hyalinobatrachium* sp. B: USNM 286746-49: Río Palenque, Los Ríos, Ecuador; DHMECN: Manta Real, Cañar, Ecuador.

*Hyalinobatrachium valerioi*: USNM 219429, 219431, 219433, 219438: Río Sarapaquí, Alajuela, Costa Rica.