

Papéis Avulsos de Zoología

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 47(21):259-272, 2007

www.scielo.br/paz

ISSN impresso: 0031-1047

ISSN on-line: 1807-0205

DESCRIPCIÓN DE LAS LARVAS DE DOS CENTROLÉNIDOS (ANURA: CENTROLÉNIDAE) DEL NOROCCIDENTE DE LA CORDILLERA ORIENTAL, COLOMBIA

MARCO RADA¹

JOSÉ VICENTE RUEDA-ALMONACID²

ÁLVARO ANDRÉS VELÁSQUEZ-ÁLVAREZ¹

SANTIAGO J. SÁNCHEZ-PACHECO¹

ABSTRACT

We describe herein the larvae of two species of the family Centrolenidae (Hyalinobatrachium ibama and Cochranella daidalea) from the Department of Norte de Santander on the western flank of the Cordillera Oriental, Colombia. In order to provide an adequate description, we incorporate new elements such as: vent-tube length, snout shape, color pattern and spiracle position. A discussion about the taxonomic validity of some tadpole morphological characteristics traditionally used in descriptions and comparisons of the family Centrolenidae is provided.

KEYWORDS: Anura, Centrolenidae, Colombia, *Cochranella daidalea*, *Hyalinobatrachium ibama*, Norte de Santander, Tadpoles, Taxonomy.

INTRODUCCIÓN

La familia Centrolenidae constituye uno de los taxones más ricos dentro de la gran riqueza de anuros que habitan en Colombia. En la actualidad su diversidad en el país está representada por cerca de 70 especies conocidas, de las cuales el género *Hyalinobatrachium* cuenta con 12 especies, *Centrolene* con 25 y *Cochranella* con 33. Sin embargo, el trabajo taxonómico con renacuajos de la familia ha sido poco desarrollado y su conocimiento es limitado. La primera descripción de una larva de la familia Centrolenidae en Colombia fue realizada por Cochran & Goin (1970) para *Centrolene*

tayrona (Lynch *et al.*, 1983) e identificada por error bajo el nombre de *Geobatrachus walkeri* que es una especie con desarrollo directo. Adicional a este trabajo, sólo dos especies del piso térmico frío del norte de los Andes cuentan con descripciones detalladas de sus larvas, *Centrolene andinum* y *Centrolene geckoideum* (Mijares-Urrutia, 1990; Rueda-Almonacid, 1994). Algunas de las características más sobresalientes de las larvas de esta familia son: el poseer un aspecto vermiforme, un cuerpo deprimido, colas largas con aletas reducidas, la piel altamente vascularizada y unos ojos pequeños y subcutáneos localizados en el dorso (Villa & Valerio, 1982; Inger & Wassersug, 1990). Con res-

1. Georeferenciación Anfibios & Reptiles. Conservación Internacional-Colombia & Laboratorio de Anfibios, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. radamarco@hotmail.com; oravlas@gmail.com; sanchez-s@javeriana.edu.co

2. Coordinador programa Especies Amenazadas. Conservación Internacional-Colombia. jvrueda@yahoo.com

pecto a los hábitos ecológicos de los renacuajos se ha reportado que permanecen semienterrados en la arena o en los detritos de los márgenes de las quebradas por encima del nivel del agua (Villa & Valerio, *op cit*). En cuanto a los estudios taxonómicos, y adicional a las especies arriba mencionadas, hasta el presente se han descrito los renacuajos de las siguientes especies presentes en Colombia: *Centrolene prosoblepon*, *Cochranella spinosa*, *C. pulverata*, *Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *H. colymbiphylum*, *H. fleischmanni*, *H. munozorum* y *H. valeroi*. (Starrett, 1960; Duellman, 1978; Ibáñez *et al.*, 1999; Jaramillo *et al.*, 1999; Hoffman, 2004). Lo que equivale al 13.8% de las larvas de las especies actualmente reconocidas para el país.

Teniendo en cuenta el vacío de información sobre las larvas de centrolénidos y la poca uniformidad en los caracteres utilizados en los diferentes estudios, en el presente trabajo se describen los renacuajos de dos especies y se discute la validez taxonómica de algunos de los caracteres morfológicos empleados tradicionalmente en las descripciones y comparaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Colecciones

Entre el 3 y 5 de octubre de 2005, cinco posturas de *Hyalinobatrachium ibama* y una postura de *Cochranella daidalea* fueron colectadas en el departamento de Norte de Santander, municipio La Playa de Belén, vereda Piritama, quebrada Piritama. Zona limítrofe con el Área Natural Única Los Estoraques, ca 08°14'48"N y 73°15'00"W, 1800 m. Para la descripción de los renacuajos se usaron dos lotes, uno con 13 renacuajos de *Cochranella daidalea* y otro con 57 renacuajos de *Hyalinobatrachium ibama* desarrollados en condiciones *ex situ*, de los cuales se obtuvieron muestras en los estadios entre 24 y 42 (*sensu* Gosner, 1960). Las larvas fueron fijadas en formalina al 10% y depositadas en el Museo Javeriano de Historia Natural, Colección de Anfibios, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (MUJ). La terminología usada para la descripción de las larvas sigue las recomendaciones de Altig (1970), Mijares-Urrutia (1998) y McDiarmid & Altig (1999). Las dimensiones de los individuos expresadas en milímetros fueron tomadas con un calibrador digital Mitutoyo (precisión de ± 0.01 mm), acorde con la propuesta de Hoffman (2004). Las ilustraciones fueron elaboradas mediante el empleo de un estereomicroscopio (Nikon SMZ-1) y una cámara traslúcida. La validación de los nuevos caracteres morfológicos (longitud del tubo cloacal, forma del rostro, patrón de color y la posición del

espiráculo), así como los elementos diagnósticos para la identificación de los renacuajos de la familia Centrolenidae fue realizada mediante la confrontación con las larvas de: *Cochranella* sp., *Centrolene andinum*, *C. buckleyi*, *C. cf. medemi*, *C. hybrida* y *C. tayrona*, y que provienen de la colección batracológica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Bogotá (ICN 8699, 8702-3, 14345, 14347, 23791, 31096, 33131, 45919, 50003-5, 50039), del Museo de Herpetología Universidad de Antioquia-Colección de renacuajos, Medellín (MHUA-CRUA)-016 y del MUJ (5883-99, 5900-14). Las restantes descripciones fueron obtenidas de la literatura, teniendo en cuenta las limitaciones para realizar las comparaciones morfológicas que esto implica: *Centrolene altitudinale*, *C. andinum*, *C. geckoideum*, *C. prosoblepon*, *C. venezuelense*, *Cochranella castroviejoi*, *C. granulosa*, *C. helenae*, *C. hesperium*, *C. midas*, *C. oyampiensis*, *C. pulverata*, *C. revocata*, *C. spinosa*, *C. vozmedianoii*, *Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *H. colymbiphylum*, *H. crurifasciatum*, *H. durantii*, *H. eurygnathum*, *H. fleischmanni*, *H. ignioculus*, *H. munozorum*, *H. orientale*, *H. taylori* y *H. valeroi* (Starrett, 1960; Duellman, 1978; Heyer, 1978; Mijares-Urrutia, 1990; Rueda-Almonacid, 1994; Ibáñez *et al.*, 1999; Jaramillo *et al.*, 1999; Noonan & Bonett, 2003; Hoffman, 2004; Señaris & Ayarzagüena, 2005).

Descripción de las larvas

Para la descripción fue seleccionado un renacuajo de la especie *Hyalinobatrachium ibama* y uno de *Cochranella daidalea*, los cuales se encontraban en estadio 36 (Gosner, 1960). Sin embargo, la totalidad de los renacuajos (N = 57 y N = 13), en diferentes estadios (24-42) fueron usados para definir la variabilidad de las dimensiones, como se observa en la Tabla 1 y de las características de las series examinadas, así como para registrar los cambios ontogénicos.

Manejo de posturas y renacuajos

Las masas de huevos fueron removidas de la vegetación asociada a las quebradas; los huevos se transportaron en bolsas plásticas humedecidas con agua hasta un acuario parcialmente lleno con agua corriente reposada (Temperatura promedio 21°C; Rango 18-24). Las diferentes posturas fueron desarrolladas bajo condiciones controladas en Bogotá, D.C. Las hojas que tenían las posturas fueron adheridas a la parte superior de los acuarios hasta su eclosión. Para alimentar a los renacuajos se les suministró Tetramin

TABLA 1: Dimensiones en mm (promedio y desviación estándar) de los renacuajos de *Cochranella daidalea* e *Hyalinobatrachium ibama*. Abreviaturas en español: Longitud corporal (LC), Ancho del cuerpo (AC), Alro del cuerpo (ALC), Distancia entre las narinas (DN), Distancia interorbital (DIO), Distancia entre el rostro y la abertura del espiráculo (DES), Distancia entre el ojo y el rostro (DR), Altura máxima de la cola (AMC), Longitud de la cola (LCO), Longitud total (LT), Altura máxima de la musculatura caudal (AMMC), Diámetro transversal del disco oral (DTDO), Longitud del tubo cloacal (LTBC).

Especie	Estadio	Fecha	n	LC	AC	ALC	LCO	AMMC	AMC	LT	DES	DR	DIO	DN	DTDO	LTBC	Fórmula Dentaria
<i>C. daidalea</i>	24	16-Oct-05	1	3,16	1,90	1,79	8,07	1,25	1,83	11,23	2,30	1,03	0,61	-	0,50	0,45	0/0
	25	30-Oct-05	3	4,82 ± 0,40	2,94 ± 0,01	2,08 ± 0,16	11,68 ± 1,21	1,38 ± 0,08	2,35 ± 0,27	16,5 ± 1,69	4,25 ± 0,35	1,42 ± 0,07	0,88 ± 0,04	1,11 ± 0,09	1,41 ± 0,10	0,55 ± 0,05	1/2-2/2
	26	07-Nov-05	1	5,80	3,03	2,31	12,29	1,33	2,44	18,09	4,76	-	8,04	1,10	1,51	0,61 ± 0,02	2/2
	27	26-Nov-05	2	7,38 ± 0,45	3,96 ± 0,02	2,96 ± 0,19	17,78 ± 0,70	2,03 ± 0,05	3,24 ± 0,24	25,17 ± 0,24	6,20 ± 0,03	2,27 ± 0,33	1,18 ± 0,14	1,57 ± 0,02	2,24 ± 0,06	0,75 ± 0,01	2/2
	28	05-Dic-05	1	8,23	3,95	3,05	18,76	2,00	3,11	26,99	6,39	2,77	1,10	1,44	2,26	0,83	2/2
	28	23-Ene-06	2	9,59 ± 0,11	5,12 ± 0,18	4,13 ± 0,03	23,87 ± 1,57	2,62 ± 0,09	4,40 ± 0,16	33,46 ± 1,68	7,60 ± 0,07	2,81 ± 0,04	1,14 ± 0,08	1,89 ± 0,04	2,80 ± 0,09	0,83	2/2-2/1
<i>H. ibama</i>	36	21-Feb-06	1	9,69	5,83	4,30	27,00	2,88	4,73	36,69	7,61	2,58	1,05	2,09	3,02	1,22	2/2
	41	29-Mar-06	1	9,98	6,24	4,62	24,35	2,97	4,61	34,33	8,50	2,59	1,59	2,27	2,90	-	0/0
	24	16-Oct-06	4	3,40 ± 0,07	1,61 ± 0,05	1,69 ± 0,01	8,04 ± 0,18	1,05 ± 0,04	1,88 ± 0,09	11,45 ± 0,26	1,98 ± 0,12	0,64 ± 0,10	0,78 ± 0,05	-	0,45 ± 0,04	0,90 ± 0,05	0/0
	25	25-Oct-06	5	4,33 ± 0,13	2,00 ± 0,06	1,94 ± 0,05	9,89 ± 0,65	1,31 ± 0,02	2,30 ± 0,06	14,26 ± 0,73	2,63 ± 0,07	0,94 ± 0,10	0,85 ± 0,04	0,94 ± 0,03	0,76 ± 0,02	0,88 ± 0,04	1/1-2/0-2/2
	7-Nov-06	5	4,93 ± 0,62	2,38 ± 0,36	2,17 ± 0,31	10,72 ± 0,89	1,55 ± 0,19	2,47 ± 0,29	15,65 ± 1,38	2,86 ± 0,34	1,17 ± 0,12	0,88 ± 0,04	1,06 ± 0,13	0,97 ± 0,11	0,91 ± 0,06	1/1-2/1-2/2	
	21-Dic-06	9	6,45 ± 0,52	3,38 ± 0,35	3,07 ± 0,33	26,51 ± 2,51	2,14 ± 0,16	3,61 ± 0,28	20,06 ± 2,02	3,92 ± 0,52	1,55 ± 0,23	1,00 ± 0,06	1,25 ± 0,08	1,40 ± 0,20	1,13 ± 0,14	2/2-2/3	
	26	26-Nov-06	2	6,29 ± 0,06	2,74 ± 0,02	2,48 ± 0,05	14,12 ± 0,76	1,87 ± 0,08	3,26 ± 0,03	20,41 ± 0,71	3,67 ± 0,11	1,53 ± 0,07	1,07 ± 0,14	1,24 ± 0,10	1,31 ± 0,03	1,17 ± 0,03	2/2
	26	5-Dic-06	1	7,67	3,64	2,83	15,30	2,30	4,08	22,97	4,38	1,87	1,02	1,30	1,66	1,32	2/2
	26	21-Dic-06	24	7,58 ± 0,55	4,06 ± 0,35	3,55 ± 0,35	30,03 ± 1,87	2,48 ± 0,21	4,25 ± 1,48	22,85 ± 4,58	4,58 ± 0,28	1,88 ± 0,13	1,07 ± 0,06	1,40 ± 0,11	1,57 ± 0,17	1,24 ± 0,13	2/2-2/3
	27	21-Dic-06	3	8,22 ± 0,23	4,13 ± 0,27	3,92 ± 0,30	34,43 ± 2,08	2,84 ± 0,23	4,58 ± 0,21	26,21 ± 1,87	5,10 ± 0,39	2,04 ± 0,12	1,04 ± 0,04	1,50 ± 0,11	1,98 ± 0,06	1,27 ± 0,02	2/3
	27	23-Ene-06	1	8,49	3,70	3,74	17,71	2,32	4,30	26,20	4,93	2,20	1,19	1,56	2,08	1,67	2/3
	29	23-Ene-06	1	10,17	4,71	4,03	24,04	3,24	5,32	34,23	6,04	2,31	1,22	1,76	2,53	1,78	2/3
	31	30-Jul-06	3	10,84 ± 0,60	5,30 ± 0,50	4,76 ± 0,68	45,41 ± 1,17	3,41 ± 0,18	5,75 ± 0,47	34,57 ± 0,77	6,44 ± 0,47	2,52 ± 0,14	1,22 ± 0,04	2,02 ± 0,10	2,45 ± 0,43	1,86 ± 0,33	2/2
	36	21-Feb-06	1	10,82	4,75	4,41	23,78	3,18	5,28	34,60	6,25	2,02	1,07	1,89	2,27	2,19	2/2
	41	26-Mar-06	1	11,20	7,46	5,71	25,34	3,45	5,51	36,54	7,47	2,07	1,45	1,77	2,60	-	2/1
42	24-Jun-06	1	11,41	5,30	3,69	23,03	3,03	4,51	34,44	6,76	2,03	1,32	1,22	2,07	-	0/0	

comercial en hojuelas una vez al día y los acuarios fueron ubicados en lugares bien iluminados para facilitar el crecimiento de las algas. Durante el crecimiento y diferenciación de los renacuajos se realizaron observaciones detalladas de los cambios morfológicos más notables (desarrollo, coloración y tamaño); para este fin fueron sacrificadas uno o dos larvas cada semana, dependiendo del número de renacuajos disponibles en los acuarios. Algunos renacuajos se mantuvieron hasta postmetamórficos para confirmar la especie a la que pertenecían (Rada *et al.*, 2007).

Ejemplares adultos y parentales

Hyalinobatrachium ibama: Un total de 37 ejemplares fueron capturados en la zona de estudio; de estos, es posible asignar como padre (individuo posado sobre la masa de huevos) al individuo catalogado bajo el número de museo y de campo MUJ 5472 (VR 6118). *Cochranella daidalea*: Cuatro individuos adultos VR 5160-63 fueron coleccionados en el área de estudio, de los cuales es posible asignar como parental al individuo catalogado bajo el número de museo y de campo MUJ 5471 (VR 5160).

RESULTADOS

Hyalinobatrachium ibama Ruíz-Carranza & Lynch, 1998. Estadio 36, MUJ 5890.

(Fig. 1B)

Longitud total (LT) 34.60 mm, longitud corporal (LC) 10.82 mm. Cuerpo elongado y deprimido,

un poco más ancho que alto (7.16%). Rostro subcuminado en vista dorsal y redondeado en perfil lateral (Figs. 2 y 3). Ojos medianos, de ubicación dorsal, separados entre sí por una distancia igual a dos veces y media su propio diámetro. Narinas muy reducidas, situadas anterodorsalmente y mucho más cercanas al extremo del rostro que al ojo.

Espiráculo corto, sinistral, localizado hacia la región media y ventral del cuerpo (57.8% de la longitud corporal). Tubo cloacal caudal, mediomarginal, de posición dextral (ver Mijares-Urrutia, 1998), moderadamente largo, aproximadamente un 20.2% de la longitud corporal. La cola es larga y robusta, con el extremo distal redondeado, su longitud equivale a 2.34 veces la longitud corporal. La aleta dorsal alcanza su mayor altura un poco después del nivel medio de la cola, con origen a la altura de la base de la musculatura caudal. El origen de la aleta ventral está asociado al tubo proctodeal. La región caudal está constituida en su mayor parte por una fuerte y gruesa musculatura que se hace más evidente hacia la mitad anterior, decreciendo gradualmente hasta terminar justo antes del ápice de la aleta caudal. Los miotomos se hallan bien demarcados e inclinados (sentido anterior) en toda su extensión. (Figs. 1 y 4).

Disco oral pequeño, transangular y de posición anteroventral, bordeado de una hilera de papilas marginales pequeñas, ligeramente romas hacia los lados y la región posterior. Papilas laterales anteriores agudas y región anterior con un pliegue liso. En la parte media del disco oral se presenta un supraqueratostoma bien desarrollado, sin una división medial, delgado, en forma de arco, con bordes finos y pequeñas serraciones pronunciadas. El infraqueratostoma es delgado en forma de "U" y aserrado. Fórmula dentaria 2/2,



FIGURA 1: Fotografía digital en vida de los renacuajos de *Hyalinobatrachium ibama* (A) MUJ 5890 y *Cochranella daidalea* (B) MUJ 5900.

aunque es posible reconocer un débil pliegue con una pequeña serie de papilas romas en lo que pudo ser una última fila de queratodontes. Sobre el labio superior

es posible reconocer una hilera A1 de gran longitud y desarrollo, mientras que A2 es corta, interrumpida medialmente y situada hacia los costados y ángulos de

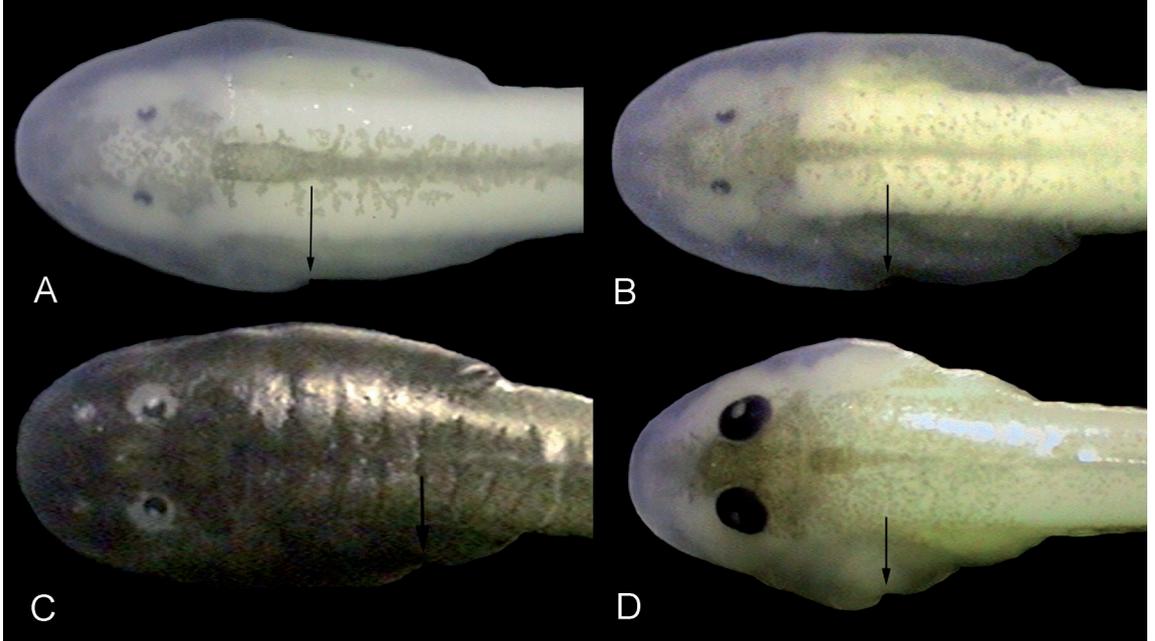


FIGURA 2: Vista dorsal de algunos renacuajos de Centrolénidos, mostrando la variación en la ubicación del espiráculo (flecha). Un espiráculo medio en: *Hyalinobatrachium ibama* (A) MUJ 5883 y *Cochranella* sp (B) MUJ 5907. Un espiráculo posterior en: *Centrolene buckleyi* (C) MUJ 5907 y *Cochranella daidalea* (D) MUJ 5900.

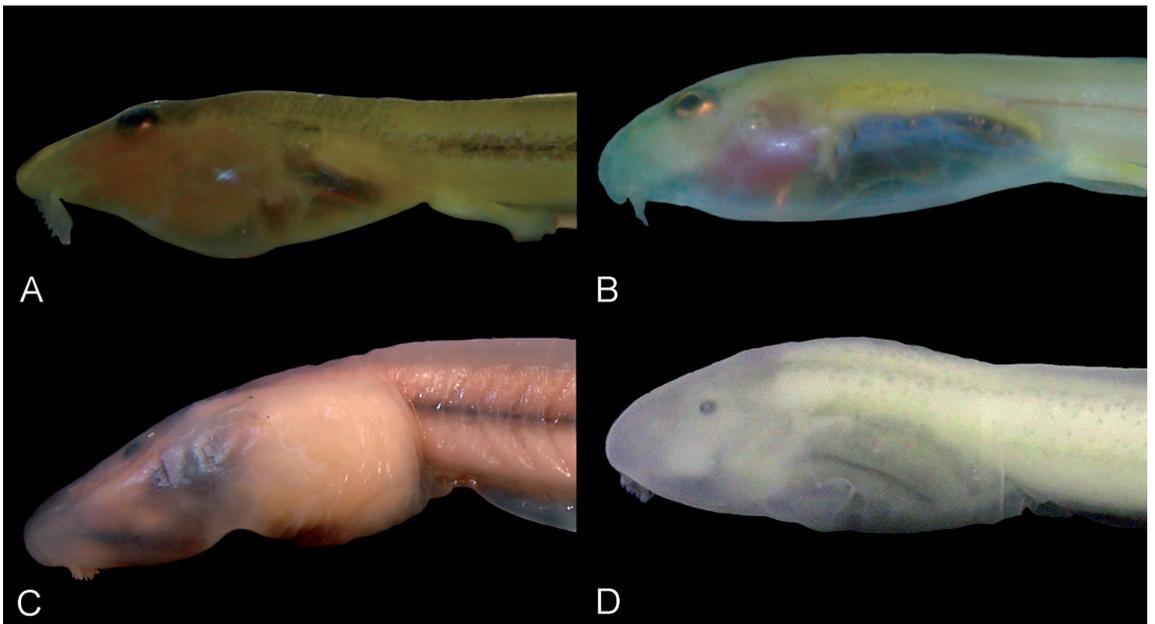


FIGURA 3: Vista lateral de algunos renacuajos de Centrolénidos, mostrando la variación en la forma del rostro. Un rostro acuminado, presente en las especies *Cochranella daidalea* (A), MUJ 5900 y *Centrolene buckleyi* (C) MHUA-CRUA-016. Un rostro redondeado en *Hyalinobatrachium ibama* (B), MUJ 5890 y *Cochranella* sp (D) MUJ 5907. Nótese además los diferentes patrones de coloración.

la boca. Labio inferior con dos hileras de denticúlos, P1 y P2 de diferente longitud y desarrollo.

Coloración en vida

El cuerpo del renacuajo de *Hyalinobatrachium ibama* es de color gris claro con la cola blanca o crema. El patrón en detalle es el siguiente: las superficies dorsal, lateral y ventral del cuerpo son traslúcidas, con algunas manchas y agrupaciones de melanóforos dispersos de color gris sobre el rostro y el cuerpo; ventralmente el intestino es traslúcido, de color café a verde como producto de su contenido; el corazón es visible a través de la pared corporal del renacuajo y está cubierto por una delgada capa de guanóforos que le da un aspecto blanquecino; el aparato hyobranquial es de color rosa muy pálido. El tracto bucal y las estructuras asociadas son de color amarillo-crema. La musculatura caudal es blanca, débilmente pigmentada con pequeños melanóforos casi exclusivos al área anterodorsal. Las aletas caudal y ventral son traslúcidas. (Figs. 1B y 4).

Coloración en líquido preservativo (formalina 10%)

Las áreas dorsales y laterales de color gris permanecen, aunque se tornan débilmente marcadas. Las estructuras ventrales de color rosa cambian a crema o incoloras.

Dimensiones del renacuajo en mm (MUJ 5890)

Longitud Total (LT): 34.60, Longitud corporal (LC): 10.82, Longitud de la cola (LCO): 25.34, Ancho del cuerpo (AC): 4.75, Alto del cuerpo (ALC): 4.41, Distancia entre las narinas (DN): 1.89, Distancia Interorbital (DIO): 1.07, Distancia entre el rostro y la abertura del espiráculo (DES): 6.25, Distancia entre el ojo y el rostro (DR): 2.07, Altura máxima de la cola (AMC): 5.28, Altura máxima de la musculatura caudal (AMMC): 3.18, Diámetro transversal del disco oral (DTDO): 2.27, Longitud del tubo cloacal (LTBC): 2.19 mm.

Variabilidad Ontogénica

Las larvas de *H. ibama* en estadio 24 tienen el cuerpo de color blanquecino y los ojos apenas se distinguen como un par de puntos negros; lateralmente

se puede observar en el cuerpo una división de los flancos, viéndose de color gris hacia el dorso y traslúcido hacia el vientre y la cola; en vista ventral los renacuajos son traslúcidos y el corazón es visible (color rojo). En los primeros meses de desarrollo no hay un gran aumento de tamaño, pero los ojos se hacen más notorios a partir del estadio 29 (12 semanas); un mes más tarde el corazón continua siendo visible y de color rojo en algunas larvas de menor estadio, sin embargo, las más desarrolladas (estadio 36 aproximadamente *sensu* Gosner, 1960) muestran la presencia de guanóforos blancos en el pericardio, característica constante y típica de los adultos. Cinco meses después (estadio 41) las larvas cambian en su coloración, tomando una tonalidad amarillo-verdoso en el dorso y conservando el vientre aún traslúcido; hay un cambio notable en la forma del rostro, de redondeado pasa a ser truncado, ligeramente inclinado; los ojos ya se observan bien desarrollados, con la pupila horizontal; las narinas son evidentes, el cuerpo se ensancha y se distinguen los miembros anteriores bajo la piel. Con relación a la fórmula dentaria se logró constatar una variación de esta característica en la serie examinada. De esta manera se encontró que las hileras de queratodonte pueden cambiar y variar su grado de desarrollo durante el crecimiento del renacuajo de *H. ibama*, es decir, que al momento de su eclosión éstas son ausentes o poco notorias (0/0-1/1), haciéndose más pronunciadas a medida que las larvas aumentan su desarrollo (2/0-2/1-2/2), alcanzando su mayor expresión en la fórmula 2/3 (Fig. 5A), y reduciéndose al final del mismo (2/2-2/1-0/0). Mayor información alrededor de las dimensiones, la fórmula dentaria y los estadios puede ser apreciada en la Tabla 1.

Aspectos de historia natural

Hyalinobatrachium ibama es una especie de actividad nocturna, machos y parejas amplexantes fueron capturados en octubre de 2005 y septiembre de 2006. El territorio vertical de los machos en reproducción se encuentra en un rango que varía entre los 0-3 metros de altura sobre el nivel del suelo. Estos suelen perchar en el envés de platanillos del género *Heliconia* y algunas aráceas a lo largo de los riachuelos, en donde defienden un territorio y cuidan sus posturas (ubicados directamente sobre una de las masas de huevos). De los machos capturados (N = 37), cerca del 90% atendían una o dos masas de huevos, cada una de las cuales contenía entre 15 y 25 huevos de color crema-amarillo (X = 19.1 huevos/postura). Además de observar en campo el cuidado parental exclusivo por parte

de los machos tanto en las horas del día como de la noche, en los casos en los que se presentaban dos posturas ($N = 7$) se pudo observar que el macho estaba posado sobre la más joven (Fig. 6A).

Durante el desarrollo *ex situ*, el tiempo de eclosión de los renacuajos tardó aproximadamente 20 días, y las larvas no comenzaron a alimentarse sino al cabo de una semana después de haber eclosionado, viviendo durante este tiempo a expensas del vitelo aún existente en sus cuerpos.

Cochranella daidalea Ruíz-Carranza & Lynch,
1991. Estadio 36, MUJ 5900.

(Fig. 1A)

Longitud total (LT) 36.69 mm, Longitud corporal (LC) 9.69 mm. Cuerpo elongado y deprimido, 26.24% más ancho que alto. Rostro subacuminado en perfil dorsal y acuminado en vista lateral (Fig. 2D y 3A). Ojos medianos, de ubicación dorsal, separados por una distancia igual a dos veces su propio diámetro. Narinas muy pequeñas, situadas anterodorsalmente y mucho más cercanas al ojo que al extremo del rostro.

Espiráculo corto, sinistral, localizado hacia la región posterior y ventral del cuerpo (78.6% de la longitud corporal). La abertura cloacal es caudal, mediomarginal y de posición dextral, formando un tubo libre corto (12.5% de la longitud corporal). La cola es larga y robusta, de extremo distal redondeado, su longitud representa 2.78 veces la longitud corporal. La aleta dorsal alcanza su mayor altura un poco después del nivel medio de la cola, no tiene su origen sobre el cuerpo, sino que se origina a la altura de la base de la musculatura caudal. El origen de la aleta ventral está asociado al tubo proctodeal y es casi del mismo tamaño que la dorsal. La región caudal está constituida en su mayor parte por una fuerte y gruesa musculatura que se hace más evidente hacia la mitad anterior, decreciendo gradualmente hasta terminar justo antes del ápice de la aleta caudal. Los miotomos se hallan bien demarcados y dirigidos anteriormente (Figs. 1 y 4).

Disco oral grande, transangular y de posición anteroventral, bordeado de una hilera de papilas marginales pequeñas y romas hacia los lados y la región posterior. Papilas laterales anteriores, romas, pliegue anterior del disco con la superficie lisa. La parte media del disco oral presenta un supraqueratostoma bien desarrollado, sin una división medial, delgado y en forma de arco, con bordes finos y pequeñas serraciones pronunciadas. El infraqueratostoma es delgado en forma de "U" y aserrado. Fórmula dentaria 2/2,

aunque es posible reconocer un débil pliegue con una pequeña serie de papilas romas en lo que pudo ser una última fila de queratodontes. Sobre el labio superior es posible reconocer dos hileras incompletas de dentículos de pequeña longitud, situadas hacia los costados y ángulos de la boca. En el labio inferior se presentan dos hileras de queratodontes P1 y P2 de diferente longitud y desarrollo; P1 de gran tamaño y desarrollo uniforme, mientras que P2 es corta, interrumpida medialmente y está poco desarrollada respecto a la hilera anterior.

Coloración en vida

El cuerpo en el renacuajo de *Cochranella daidalea* es de color amarillo a café; la musculatura caudal es del mismo color con las aletas traslúcidas. La coloración en detalle es la siguiente: la superficie dorsal y lateral del cuerpo por lo general es traslúcida con una ligera tonalidad amarilla y algunas manchas y agrupaciones de melanóforos de color café. En vista dorsal es posible observar una mancha de gran tamaño color marrón, más larga que ancha, que ocupa una amplia fracción del rostro. Las superficies laterales dejan entrever el intestino de color traslúcido, aunque con una tonalidad gris o negro como producto de su contenido. La musculatura caudal es densamente pigmentada y con melanóforos dispuestos sobre el área anterodorsal y en la zona media conformando una línea longitudinal que termina hacia la mitad posterior de la cola. Las aletas caudal y ventral son traslúcidas en su región proximal, presentando pequeñas manchas oscuras hacia el ápice de la cola en el área que entra en contacto con la musculatura caudal. Ventralmente, el corazón y el aparato hyobranquial son de color rojo intenso. El tracto bucal y las estructuras asociadas son de color crema-amarillo (Figs. 1 y 4).

Coloración en líquido preservativo (formalina 10%)

Las áreas dorsales y laterales de color café se tornan de una tonalidad gris claro. La tonalidad amarilla pasa a ser incolora. Las estructuras ventrales rojas cambian a crema o a incoloras débilmente visibles.

Dimensiones del renacuajo en mm (MUJ 5900)

Longitud Total (LT): 36.69, Longitud corporal (LC): 9.69, Longitud de la cola (LCO): 27.00, Ancho del cuerpo (AC): 5.83, Alto del cuerpo (ALC): 4.30,

Distancia entre las narinas (DN): 2.09, Distancia Interorbital (DIO): 1.05, Distancia entre el rostro y la abertura del espiráculo (DES): 7.61, Distancia entre el ojo y el rostro (DR): 2.58, Altura máxima de la cola (AMC): 4.73, Altura máxima de la musculatura caudal (AMMC): 2.88, Diámetro transversal del disco oral (DTDO): 3.02, Longitud del tubo cloacal (LTBC): 1.22 mm

Variabilidad Ontogénica

Al eclosionar las larvas de *C. daidalea* (estadio 24) son de color traslúcido con un ligero matiz café pálido a rosa tanto en el cuerpo como en la cola, de manera uniforme; los ojos apenas se distinguen como un par de puntos negros y el corazón es visible (color rojo). A las pocas semanas se registraron algunos cambios que hacen parte de la variación ontogénica de las larvas: el dorso del cuerpo cambia a un color más oscuro; se desarrolla en la musculatura caudal una línea lateral de melanóforos (estadio 25) y se observa un aumento en el tamaño de los ojos (estadio 28). Cinco meses después (estadio 41) es posible reconocer una coloración verde-amarillo en el dorso, con algunos puntos crema en los miembros posteriores; la condición típica de los huesos observada en los adultos del género se hace evidente siendo de color verde-azuloso. En este momento es posible observar los miembros anteriores bajo la piel; el rostro se va haciendo cada vez más acuminado y los ojos se muestran bien desarrollados; las narinas se hacen más notorias; el estómago en la última fase (estadio 42) antes de emerger del agua, empieza a mostrar los guanóforos de color blanco muy característicos del grupo *C. granulosa*, el corazón permanece aún traslúcido y cada vez son más notorios algunos puntos amarillos a crema en el dorso. En cuanto a la fórmula dentaria y como ocurre

en *H. ibama* esta característica fue variable en la serie examinada. Al momento de su eclosión éstas fueron ausentes o poco notorias (0/0-1/2), se hicieron más pronunciadas a medida que las larvas aumentaron su desarrollo 2/2 (Fig. 5B), y se redujeron al final del mismo (2/1-0/0). Información relacionada en torno a las dimensiones, la fórmula dentaria y los estadios se encuentran en la Tabla 1.

Aspectos de historia natural

Cochranella daidalea es una especie de actividad nocturna asociada a la vegetación de los riachuelos y no fue muy abundante durante la época de muestreo. Las observaciones de campo permitieron registrar el cuidado parental de los machos llevado a cabo en la noche (Fig. 6B; n = 3), uno de los cuales se capturó en octubre de 2005 en el haz de una hoja sobre la nidada, que contenía alrededor de 30 huevos color verde. El territorio de los machos en reproducción se encuentra en un rango vertical que varía entre los 1-4 metros de altura.

Durante el desarrollo *ex situ*, el tiempo de eclosión de los renacuajos fue de aproximadamente 15 días, cuando caen al agua pueden sobrevivir 4-5 días sin alimentarse, ya que viven ese tiempo a expensas del vitelo aún existente en sus cuerpos.

DISCUSIÓN

Desde que Jiménez de la Espada (1872) inició la descripción de las especies de la familia Centroleniidae se han nominado y descrito cerca de 144 (Frost, 2007). Históricamente los trabajos que han involucrado información sobre las larvas de la familia no han mostrado una homogeneidad en las descripciones, lo



FIGURA 4: Renacuajo de *Hyalinobatrachium ibama* (MUJ 5900), en donde se observa claramente la capa de guanóforos blancos sobre el pericardio (flecha).

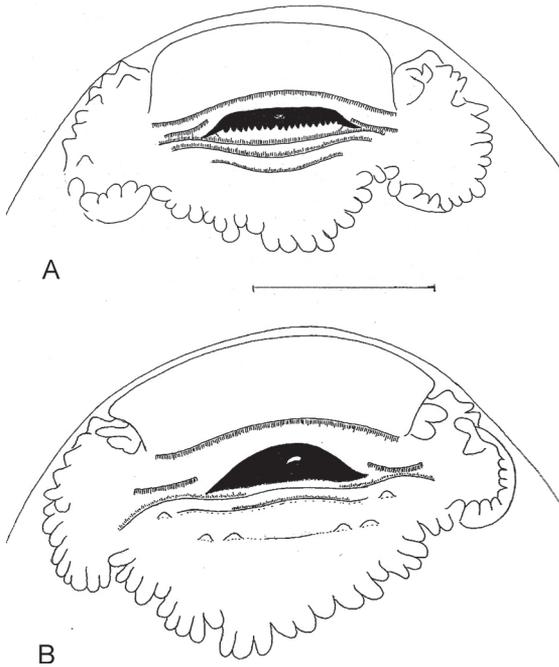


FIGURA 5: Ilustración del disco oral de la larva de *Hyalinobatrachium ibama* (A) estadio 28 MUJ 5889 y *Cochranella daidalea* (B) estadio 27 MUJ 5898. Escala = 1 mm.

que hace muy difícil comparar los renacuajos de diferentes especies. Adicional a esto, se puede resaltar una gran similitud o uniformidad de las características en todas las larvas conocidas, producto de la observación en etapas tempranas del desarrollo (estadios iguales o inferiores a 26). Sin embargo, algunos caracteres morfológicos como la forma y el tamaño del disco oral, la forma del rostro, la ubicación del espiráculo, la longitud del tubo cloacal y el patrón de coloración muestran una heterogeneidad evidente que facilita la iden-

tificación de las especies. Es indudable entonces, que dichos aspectos representan gran interés por cuanto permiten identificar las especies dentro de la familia, establecer puntos comparativos entre ellas y aportar información importante en el ámbito taxonómico.

Fórmula Dentaria

Starret (1960) revisó por primera vez la fórmula dentaria en Centrolenidae al hacer la descripción de este carácter en *Centrolenella fleischmanni* (= *Hyalinobatrachium fleischmanni*), *Centrolenella valerioi* (= *H. valerioi*), *Centrolenella spinosa* (= *Cochranella spinosa*) y *Centrolenella prosoblepon* (= *Centrolene prosoblepon*). A partir de este momento, se han descrito diferentes fórmulas dentarias de las cuales la más común ha sido la combinación 2/3. Sin embargo, basados en los trabajos de Rueda-Almonacid (1994) y Señaris & Ayarzagüena (2005), y de acuerdo con nuestra experiencia con algunos renacuajos de especies presentes en Colombia, se pudo constatar la variación de esta característica incluso en individuos procedentes de una misma postura (Tabla 1). Lo anterior llama la atención, ya que a pesar de ser una característica informativa, hemos observado que las hileras de queratodontes cambian el número y varían su grado de desarrollo durante el crecimiento del renacuajo, las cuales inician al momento de su eclosión como estructuras poco notorias, haciéndose más pronunciadas conforme las larvas aumentan su desarrollo y reduciéndose al final del mismo. Esto debido a que en los estadios tempranos (24-26) no se ha completado el desarrollo de las hileras, haciéndose débilmente perceptible o ausente alguna (s) de ellas. Es probable que los renacuajos de las especies con fórmula dentaria 1/3,



FIGURA 6: Fotografías de los adultos y de las masas de huevos en *Hyalinobatrachium ibama* (A) MUJ 5472 y *Cochranella daidalea* (B) MUJ 5471.

normalmente descritos en estadios 25 o 26 (*Hyalinobatrachium durantei*, *H. orientale*, *H. taylori*, *Cochranella castroviejoi*, *C. helenae*, *C. revocata* y *C. vosmedianoi*) puedan mostrar la condición 2/2 o 2/3 en estadios más avanzados. Algo similar puede estar ocurriendo en *Hyalinobatrachium ignioculus* (0/3) y *Cochranella oyampiensis* (0/2), ya que consideramos poco probable que en los renacuajos de estas especies no se desarrollen las hileras de queratodotes anteriores habida cuenta de los hábitos alimenticios y la aparente uniformidad de esta característica en gran parte de las larvas conocidas. En este orden de ideas, es posible que Rada (1990) haya asignado equivocadamente un renacuajo con fórmula dentaria 6/7 a *Centrolene venezuelensis*, error que fue aceptado o inadvertido por Señaris & Ayarzagüena (2005). Los motivos que sustentan esta apreciación son el reducido número de hileras de queratodotes de la totalidad de las larvas conocidas de Centrolenidae, la forma y origen de las aletas dorsal y ventral, y la forma de la musculatura caudal, puesto que son muy distintos a los descritos tradicionalmente para la familia. De acuerdo con la distribución y a las condiciones de los caracteres nombrados, el renacuajo parece ser asignable a alguna de las especies del género *Hyloscirtus* del grupo *bogotensis* de Venezuela, como *H. lascini*.

Finalmente, de acuerdo con el proceso de desarrollo y diferenciación de las hileras de denticulos registrado para renacuajos en condiciones *ex-situ*, se deduce que para las descripciones y comparaciones de las larvas, los estadios tempranos (24-26) no son los más apropiados; como tampoco lo son los estadios tardíos, por cuanto las hileras de queratodotes se comienzan a perder. Por lo tanto, se recomienda siempre y cuando exista la posibilidad, que esta característica sea registrada en renacuajos entre los estadios 27-30 que es cuando exhiben la fórmula dentaria característica de la especie. Tabla 1.

Forma y tamaño del disco oral

Aunque de manera histórica, diferentes autores han proporcionado información relacionada con la forma y tamaño del disco oral, existe poca claridad en las descripciones de esta característica. Una evaluación comparativa de esta estructura nos sugiere que en algunas especies ocurre un mayor desarrollo del disco oral como lo reportan Noonan & Bonett (2003) para *Hyalinobatrachium ignioculus* "...grande con los pliegues laterales y posterior bien desarrollados; pliegue posterior fuertemente marcado...", condición que se puede apreciar hasta el momento en la larva de *Cochra-*

nella daidalea (Figs. 3 y 5). Por otro lado, también se pudo constatar que en diferentes larvas se presenta un disco oral mas pequeño de aspecto semicircular, en donde los pliegues laterales y posterior son poco desarrollados, como es el caso de *Cochranella pulverata*, *Cochranella* sp., *Centrolene prosoblepon*, *C. andinum*, entre otros (ver Starret, 1960). Aunque es posible reconocer las dos condiciones de esta característica en las larvas de la familia, consideramos que su apreciación puede dificultarse debido a la forma en la que el disco oral se establezca en el momento de la fijación y posiblemente a una tercera forma intermedia, que en estudios posteriores se pueda observar.

Así mismo, es importante resaltar una particularidad presente en los renacuajos de las especies examinadas, donde el disco oral en su zona anterior presenta una superficie lisa, sobre la cual generalmente descansa la primera hilera de queratodotes (Figs. 5 y 7).

Tubo cloacal y espiráculo

Ibáñez *et al.*, (1999) y Señaris & Ayarzagüena (2005) llamaron la atención sobre la utilidad taxonómica que pudiera tener la dimensión del tubo cloacal. Ellos reportan dos dimensiones relativas presentes en las descripciones de las larvas: largos (en *Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *H. durantei*, *H. orientale*, *H. colymbiphyllum*, *Cochranella castroviejoi* y *C. revocata*) y cortos en la mayor parte de las especies que revisaron. Si bien esta característica puede llegar a ser muy sutil y propensa a una percepción errónea, o estar sujeta a la distorsión debido a una mala preservación de los ejemplares, consideramos que puede llegar a ser informativa. Las observaciones realizadas han permitido diferenciar los dos estados: corto en *Centrolene buckleyi*, *Centrolene hybrida*, *Cochranella* sp. (Fig. 8A), *Cochranella daidalea* (Fig. 8B), *C. pulverata*, *Centrolene tayrona*, *Centrolene andinum*, y largo en *Hyalinobatrachium aureoguttatum* e *H. ibama* (Fig. 8C).

Si bien es cierto que McDiarmid & Altig (1999) reconocieron que la posición del espiráculo por lo regular es muy constante entre las especies relacionadas e incluso hasta niveles supraespecíficos como para ser tenida en cuenta en el momento de identificar especies, consideramos que a tenor de las descripciones dadas por Starret, 1960; Villa & Valerio, 1982; Myers & Donnelly, 1997; Ibáñez *et al.*, 1999; Hoffman, 2004; Noonan & Bonett, 2003; Señaris & Ayarzagüena, 2005 y nuestras observaciones, se pueden reconocer dos estados para este carácter, relacionados por su ubicación relativa con respecto al eje axial del cuerpo: 1) espiráculo de posición media en *Hyalino-*

batrachium durantei, *H. ibama* (Fig. 2A), *H. orientale*, *Cochranella castroviejoi*, *Cochranella* sp. (Fig. 2B), y 2) espiráculo de posición posterior en *Hyalinobatrachium colymbiphyllum*, *H. crurifasciatum*, *H. fleischmanni*, *H. ignioculus*, *H. taylori*, *H. valerioi*, *Centrolene altitudinale*, *C. andinum*, *C. buckleyi* (Fig. 2C), *C. hybrida*, *C. prosoblepon*, *Cochranella granulosa*, *C. daidalea* (Fig. 2D) y *C. spinosa*.

Forma del rostro

Aunque hasta el momento esta característica no ha sido tenida en cuenta para realizar comparaciones de las larvas de Centrolenidae, por cuanto la forma que adquiere depende de los procesos de fijación y preservación del mismo, de los trabajos de Starret (1960), Villa & Valerio (1982), Ibáñez *et al.*, (1999), Hoffman (2004), Noonan & Bonett (2003) y Señaris & Ayarzagüena (2005) se deduce la posibilidad de reconocer para el perfil lateral dos estados diferentes: 1) Un rostro acuminado presente en especies como *Hyalinobatrachium ignioculus*, *Centrolene tayrona*, *Cochranella daidalea* (Fig. 3A) y *Centrolene buckleyi* (Fig. 3C) y 2) Un rostro redondeado en *Hyalinobatrachium colymbiphyllum*, *H. fleischmanni*, *H. ibama* (Fig. 3B), *H. valerioi*, *C. andinum*, *C. hybrida*, *C. prosoblepon*, *C. geckoideum*, *Cochranella granulosa*, *C. spinosa*, *Cochranella* sp. (Fig. 3D) y en los renacuajos conocidos de Venezuela (Señaris & Ayarzagüena, 2005).

Patrones de color en los renacuajos

Villa & Valerio (1982) usaron la coloración en los renacuajos como un medio para entender los hábitos de las larvas y para separar algunas especies Centroamericanas. No obstante, poco o nada ha sido considerado alrededor de la coloración de las larvas de la familia como uso taxonómico, pese a haber sido nombrada y descrita por muchos autores (ver Starret, 1960; Ibáñez, *et al.*, 1999; Savage, 2002; Hoffman, 2004; Señaris & Ayarzagüena, 2005). Durante el desarrollo, crecimiento y diferenciación de los ejemplares estudiados, sumado a lo citado en la literatura, fue posible reconocer y registrar los cambios ocurridos en el patrón de coloración, los cuales son descritos a continuación: En la experiencia con ejemplares recién eclosionados (estadio 24, Fig. 8) y según lo reportado por Savage (2002), generalmente las larvas presentan una coloración de blanquecina a traslúcida (escasa pigmentación) que se mantiene o se pierde (entiéndase

como un cambio a una coloración oscura) a medida que se desarrollan según la especie. Sin embargo, aparentemente en las especies que depositan los huevos sobre las rocas, como lo reportado para *Centrolene geckoideum* (Rueda-Almonacid, 1994), las larvas desde el momento de su eclosión muestran un color muy oscuro o negro.

En aquellos renacuajos en donde se produce un cambio en la coloración de blanquecino o traslúcido a oscuro, este ocurre a las pocas semanas de haber eclosionado (1-2) y se mantiene aproximadamente hasta el estadio 38, mostrando ser un patrón constante en la mayoría de renacuajos descritos y de los evaluados en este trabajo. Así, tiene lugar un cambio ontogénico apreciable hacia un patrón dorsal café con pequeñas agrupaciones de melanóforos marrones o negros que le confieren a la larva una apariencia general oscura como se observa en: *Centrolene altitudinale*, *C. buckleyi* (Fig. 2C), *C. geckoideum*, *C. hybrida*, *C. tayrona*, *Cochranella granulosa*, *C. helenae*, *C. spinosa* e *Hyalinobatrachium colymbiphyllum*. Por otra parte, en otros renacuajos se evidencia casi una total ausencia de pigmentación o a lo sumo con pequeñas agrupaciones de melanóforos de color gris que le confieren una apariencia blanquecina, tal como se observa en *Hyalinobatrachium crurifasciatum*, *H. durantei*, *H. ibama* (Fig. 2A), *H. orientale*, *H. taylori*, *Cochranella castroviejoi*, *C. revocata*, *Cochranella* sp (Fig. 2B), y *C. vozmedianoi*.

También ha sido mencionada una coloración rojiza para el caso de las larvas de *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Centrolene prosoblepon* y *C. andinum* (ver Villa & Valerio, 1982 y Savage, 2002) como también para *Centrolene tayrona* y *C. buckleyi* (Juan M. Renjifo, com. pers. & Rueda-A, obs pers). Villa & Valerio (*op. cit*) sugieren que dicha coloración está asociada a los hábitos ecológicos de las larvas (de permanecer semienterradas en los detritos o en el lodo; McDiarmaid & Altig, 1999) y por ende tienen que garantizar un activo intercambio gaseoso a través de la piel; por tal razón, poseen un sistema circulatorio altamente vascularizado en el área cercana a la superficie externa de la piel y el cual le confiere la apariencia rojiza o rosada. Al parecer esta característica se presenta solo en algunas larvas procedentes de su ambiente natural, ya que como hemos podido comprobar, se pierde o no se expresa cuando son mantenidas en medios con altos contenidos de oxígeno como las ofrecidas en condiciones *ex situ* (Villa & Valerio, *op. cit*). Lo reportado en el color de las larvas descritas en el presente trabajo concuerda con las observaciones previas, dado que en ninguno de los renacuajos desarrollados se registró la coloración rojiza.

Por otro lado, en perfil lateral y ventral, los renacuajos de centrolénidos tienden a ser transparentes, llegando la capa de melanóforos hasta la línea media

lateral. Las aletas dorsal y ventral de la cola también presentan este patrón, excepto por lo exhibido en *Cochranella daidalea*, *Cochranella spinosa*, *Centro-*

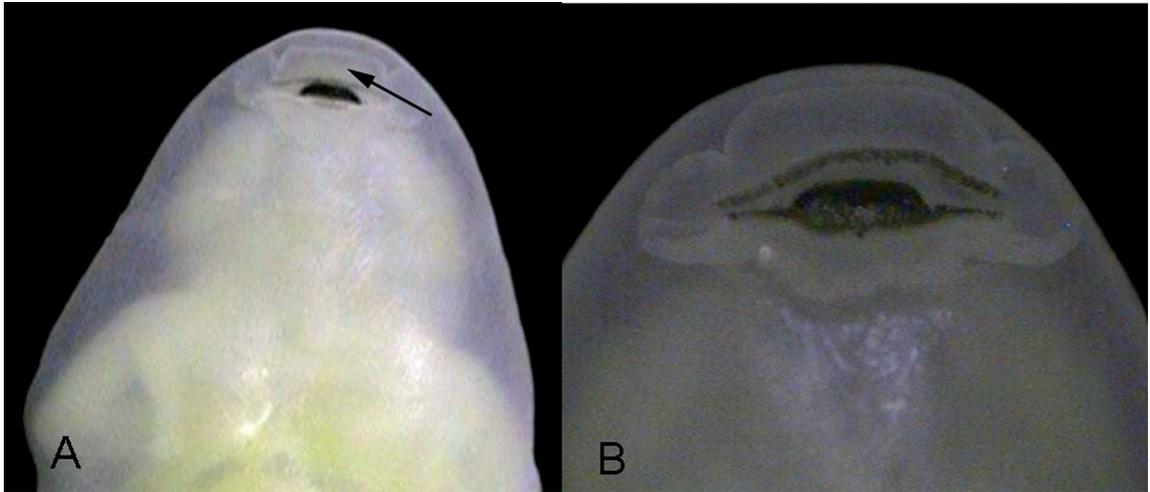


FIGURA 7: Detalle del disco oral de los renacuajos de *Hyalinobatrachium ibama* (A) MUJ 5891 y *Cochranella* sp (B) MUJ 5907. La flecha señala el pliegue anterior en el disco oral.

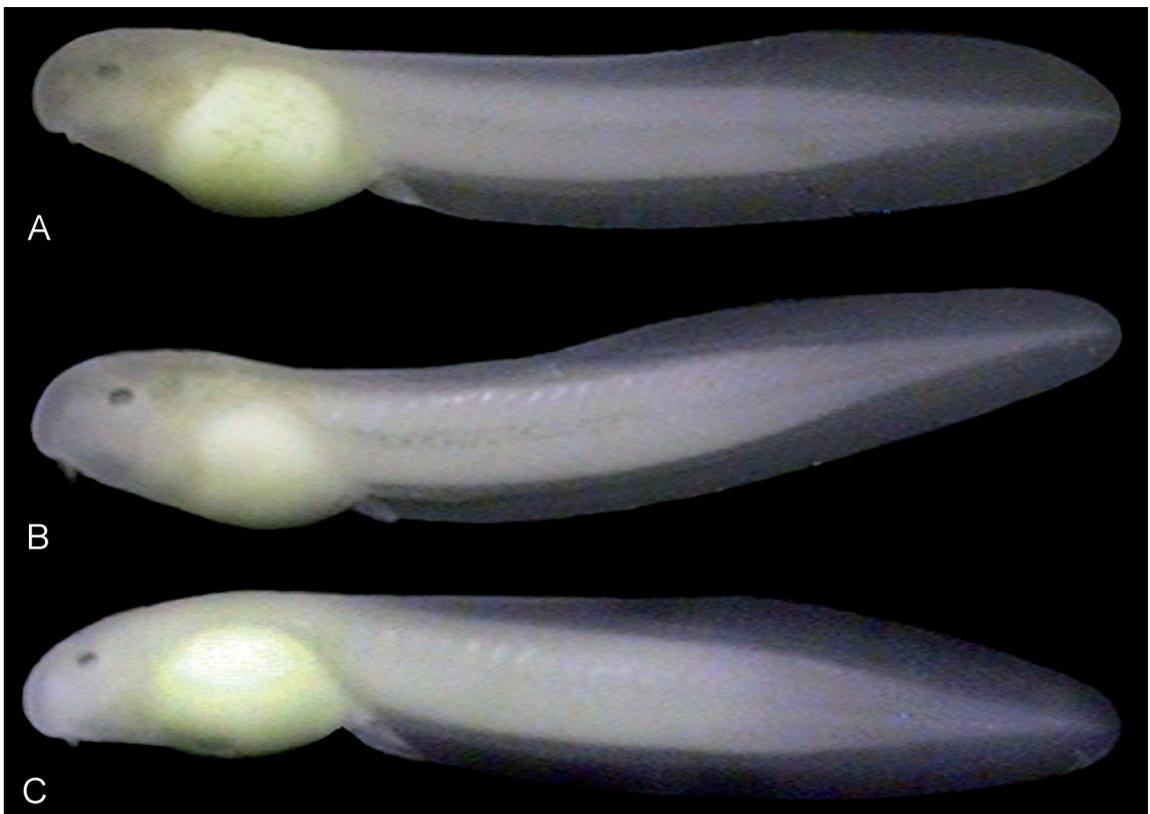


FIGURA 8: Vista lateral de algunas especies de Centrolénidos (estadio 24 *sensu* Gosner, 1960), mostrando la variación en la morfología del tubo cloacal y la uniformidad del patrón de coloración. (A): *Centrolene buckleyi* MUJ 5908; (B): *Cochranella daidalea* MUJ 5894; (C): *Hyalinobatrachium ibama* MUJ 5883.

lene buckleyi, *Centrolene hybrida* y *Centrolene tayrona* entre otros, en las cuales se observa una capa de puntos oscuros en la región distal de las aletas justo en el límite con la musculatura caudal, que en especies como *Hyalinobatrachium ibama* y *Cochranella* sp. es incolora, y en algunos *Centrolene* (*buckleyi*, *hybrida*, *geckoideum*) y *Cochranella daidalea* presenta melanóforos marrones o grises. De estas últimas mencionadas, la musculatura caudal en especies como *Cochranella daidalea* (Figs. 1 y 3) y *Centrolene hybrida* exhibe una franja longitudinal oscura.

De otra parte, Ruíz-Carranza & Lynch (1998) enfatizaron en la coloración del pericardio (transparencia o su opacidad) como una de las características de los adultos del género *Hyalinobatrachium*. Pese a esto, no existían observaciones previas en las larvas que indicaran la presencia de guanóforos blancos sobre esta estructura, como lo observado en *H. ibama* (Fig. 4). Así mismo, cabe resaltar la importancia de este carácter, toda vez que *Centrolene* y *Cochranella* no muestran tal condición (Ruíz-Carranza & Lynch, *op. cit.*). Sin embargo, dado que esta característica ocurre o aparece a partir de los estadios intermedios en el desarrollo, y no varía entre los individuos de la especie, lo consideramos útil en la identificación de la larva de *Hyalinobatrachium ibama*.

Por último, se ha puesto en manifiesto por diferentes autores (ver Ibáñez *et al.*, 1999 y Señaris & Ayarzagüena, 2005) una relación morfométrica importante entre la longitud caudal y la corporal para la diferenciación interespecífica de las larvas; sin embargo, recientemente Hoffman (2004) demostró un crecimiento alométrico de estas estructuras durante el desarrollo del renacuajo de *Cochranella pulverata*. De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que para el trabajo descriptivo de los renacuajos es fundamental incluir la mayor información posible de diferentes estadios con el objeto de realizar una adecuada comparación y no registrar sólo una fracción de los cambios ocurridos durante el proceso de crecimiento.

Cabe resaltar la importancia de coleccionar e incubar nidadas de centrolénidos como un mecanismo alternativo a la búsqueda, por lo regular infructuosa, de sus larvas *in situ*, por la facilidad de su manejo y la posibilidad de estandarizar la descripción de las larvas en el estadio adecuado (27-36) y describir los cambios ontogénicos de los mismos.

RESUMEN

Se describen las larvas de dos especies de la familia *Centrolenidae* (*Hyalinobatrachium ibama* y

Cochranella daidalea) procedentes del flanco occidental de la cordillera Oriental en el departamento de Norte de Santander, Colombia. En la descripción de las larvas, además de las características morfológicas tradicionales, se incorporaron nuevos elementos de juicio como la longitud del tubo cloacal, la forma del rostro, el patrón de color y la posición del espiráculo, los cuales resultaron ser informativos y muy útiles en la diferenciación de las especies. Se proporciona una discusión acerca de la validez taxonómica de algunos de los caracteres morfológicos empleados usualmente en las descripciones y comparaciones de los renacuajos de la familia *Centrolenidae*.

PALABRAS CLAVE: Anura, Centrolenidae, Colombia, *Cochranella daidalea*, *Hyalinobatrachium ibama*, Norte de Santander, Renacuajos, Taxonomía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud a los funcionarios del Sistema de Parques Nacionales del Área Natural Única Los Estoraques y a los habitantes de la vereda Piritama quienes prestaron incondicional ayuda durante la estadía y la fase de campo. A Robinson Galindo, Elibardo Tarazona, Libardo Suárez y Félix Restrepo, quienes brindaron soporte logístico y apoyo en las salidas efectuadas. A Mauricio Rivera y Juan Camilo Arredondo por su hospitalidad paisa durante la estadía en Medellín. Pedro A. Galvis, César Barbosa y Julia Günther participaron activamente en la colección de las masas de huevos. A John D. Lynch (ICN), Andrés Acosta (MUJ), Vivian Páez y Paúl Gutiérrez (MHUA) quienes permitieron la revisión del material depositado en las colecciones bajo su cargo. A John D. Lynch, Juan Manuel Guayasamin, Diego Cisneros-Heredia, Ariadne Angulo, Luís Miguel Renjifo, David Sánchez y Mónica Jiménez por sus oportunos comentarios al manuscrito. A Andrés Acosta, Juan Camilo Arredondo y Andrés González-Hernández por su colaboración en la toma de las fotografías digitales y elaboración de las figuras. Jimmy A. Guerrero y Hannah Stutzman por la ayuda brindada en la realización del resumen y el abstract. Finalmente, un agradecimiento especial a Conservación Internacional-Colombia, La Iniciativa *Atelopus*, La Iniciativa Darwin y El Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, quienes bajo su programa de becas para especies amenazadas Jorge Hernández-Camacho facilitaron los recursos para explorar las cuencas de las quebradas "Piritama y La Honda" en el Área Natural Única Los Estoraques.

LITERATURA CITADA

- ALTIG, R. 1970. A key to the tadpoles of the Continental United States and Canada. *Herpetologica*, 26(2):180-207.
- COCHRAN, D. M. & GOIN, C. J. 1970. Frogs of Colombia. *Bulletin of the United States National Museum*, 288:1-655.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. University of Kansas. *Museum of Natural History Miscellaneous Publications*, 65: 1-352.
- FROST, D.R. 2007. *Amphibian species of the world: an Online Reference*. Version 3.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Available at: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Access in: 31.Jan. 2007.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 16:183-190.
- GUAYASAMIN, J. M. & BONACCORSO, E. 2004. A new species of glass frogs (Centrolenidae: *Cochranella*) from the lowlands of north-western Ecuador, with comments on the *Cochranella granulosa* group. *Herpetologica*, 4(60): 485-494.
- HEYER, R. W. 1978. Variation in members of the *Centrolenella eurygnatha* complex (Amphibia: Centrolenidae) from Serra do Mar and Serra Mantiqueira, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 32(2):15-33.
- HOFFMAN, H. 2004. Description of the previously unknown tadpole of *Hyalinobatrachium pulveratum* (Anura: Centrolenidae). *Revista de Biología Tropical*, 52(1):219-228.
- IBÁÑEZ-D, R.; JARAMILLO-A, F. E. & JARAMILLO-A, C. A. 1999. Ampliación del ámbito de distribución y descripción del renacuajo de la rana de cristal *Hyalinobatrachium aureguttatum* (Anura: Centrolenidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Suplemento especial, 23:293-298.
- INGER, R. F. & WASSERSUG, R. J. 1990. A Centrolenid-like anuran larva from Southeast Asia. *Zoological Science*, 7: 557-561.
- JARAMILLO, F. E.; JARAMILLO, C. A. & IBÁÑEZ-D, R. 1999. Renacuajo de la rana cristal *Hyalinobatrachium colymbiphylum* (Anura: Centrolenidae). *Revista de Biología Tropical*, 45(2):867-870.
- LYNCH, J. D.; RUIZ, P. M. & RUEDA, V. 1983. Notes on the distribution and reproductive biology of *Centrolene geckoideum* Jimenez de la Espada in Colombia and Ecuador (Amphibia: Centrolenidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 18(4): 239-243.
- MCDIARMID, R. & ALTIG, R. 1999. *Tadpoles: The biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press, 444 p.
- MIJARES-URRUTIA, A. 1990. The tadpole of *Centrolenella andina* (Anura: Centrolenidae). *Journal of Herpetology*, 24(4):410-412.
- MIJARES-URRUTIA, A. 1998. Los renacuajos de los anuros (Amphibia) altoandinos de Venezuela: Morfología externa y claves. *Revista de Biología Tropical*, 46(1):119-143.
- MYERS, C. W. & DONNELLY, M. A. 1997. A tepui herpetofauna on a granitic mountain (Tamacuari) in the borderland between Venezuela and Brazil: Report for the Phipps Tapirapécó Expedition. *American Museum Novitates*, 3213: 1-71.
- NOONAN, B. & BONETT, R. 2003. A new species of *Hyalinobatrachium* (Anura: Centrolenidae) from the highlands of Guyana. *Journal of Herpetology*, 37(1):91-97.
- RADA, M.; SÁNCHEZ-P.,S.J. & VELÁSQUEZ-ÁLVAREZ, A.A. 2007. Some considerations on the *ex-situ* management and care of glassfrog egg masses and tadpoles (Anura: Centrolenidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 31(184):167-170.
- RADA, R. 1990. Contribución al conocimiento de las larvas de anfibios de Venezuela. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 49-50:131-134/391-403.
- RUEDA-ALMONACID, J. V. 1994. Estudio anatómico y relaciones sistemáticas de *Centrolene geckoideum* (Salientia: Anura: Centrolenidae). *Trianea*, 5:133-187.
- RUIZ-CARRANZA, P.M. & LYNCH, J. D. 1998. Ranas Centrolenidae de Colombia XI. Nuevas especies de ranas cristal del genero *Hyalinobatrachium*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 22(85):571-586.
- SAVAGE, J. 2002. *The amphibians and reptiles of Costa Rica*. The University of Chicago Press, 934p.
- 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, 337p.
- STARRETT, P. H. 1960. Description of tadpoles of Middle American frogs. *Miscellaneous Publications*, University of Michigan, Museum of Zoology, 110:1-37.
- VILLA, J. & VALERIO, C. E. 1982. Red, white and brown. Preliminary observation on the color of the centrolenid tadpole (Amphibia: Anura: Centrolenidae). *Brenesia*, 19(20): 1-16.

Recebido em: 08.05.2007

Aceito em: 06.09.2007

Publicado em: 21.12.2007