



ZOOLOGÍA (Vertebrados)

ASPECTOS DEL DESARROLLO LARVAL DE *Dendropsophus columbianus* (ANURA: HYLIDAE) DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS*

Giovanny Blandón Marín¹

Resumen

Se colectaron de forma manual tres machos y tres hembras (adultos) durante la época reproductiva en el lago del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas, ubicado en el sector sur-oriental de la ciudad de Manizales. El desarrollo de los renacuajos de *Dendropsophus columbianus*, desde el huevo hasta la metamorfosis completa, está documentado por descripciones periódicas de los estadios larvales y dura aproximadamente 105 días en condiciones de laboratorio a una temperatura de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$. Las larvas fueron preservadas en solución de 70% alcohol, 1% formalina.

Palabras clave

Manizales, *Dendropsophus columbianus* metamorfosis, estadios larvales, Jardín Botánico Universidad de Caldas.

Abstract

LARVAL DEVELOPMENT ASPECTS OF *Dendropsophus columbianus* (ANURA: HYLIDAE) OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE UNIVERSIDAD DE CALDAS

Three males and three females (adult) samples were collected manually during the reproduction period at the Botanical Garden lake of the Universidad de Caldas located in the southeast of Manizales. The *Dendropsophus columbianus* development, from egg up to the perfect metamorphosis, is documented by a periodic description of the larvae states, lasting approximately 105 days in laboratory conditions at a temperature of $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$. The larvae were preserved in a 70% alcohol 1% formalin solution.

Key words

Manizales, *Dendropsophus columbianus*, metamorphosis, larvae states, Botanical Garden-Universidad de Caldas.

* Recibido el 20 de julio de 2006, aceptado el 20 de agosto de 2006.

¹ Estudiante. Programa Biología Tropical Andina. Universidad de Caldas.

INTRODUCCIÓN

La distribución de la herpetofauna altoandina ha sido caracterizada principalmente con base en aquellas especies que habitan en alturas iguales o superiores a los mil metros (DUELLMAN, 1979; LYNCH, 1986), siendo estas, en gran parte, endémicas a los ecosistemas típicos que habitan a partir de dichas elevaciones. En este sentido, corresponde a los anfibios anuros la mayor contribución en diversidad de especies (PÉFAUR & PASCUAL, 1982). La familia Hylidae es una de las familias más diversas de anfibios (más de 850 especies descritas hasta 2005). La mayoría de sus miembros son ranas arborícolas. En general las ranas y sapos tienen un ciclo de vida muy especial, se inicia con el huevo que se desarrolla en renacuajo o larva hasta llegar al estado adulto. Desde la postura de los huevos hasta el final de la metamorfosis, el embrión y el renacuajo pasan por una serie de etapas del desarrollo denominadas estadios (LYNCH & RENGIFO, 2001).

Los renacuajos ofrecen una excelente y valiosísima fuente de caracteres para la identificación de las especies de anuros (VAN DIJK, 1966). Un factor importante es que pueden ser tratados como vertebrados de "vida libre", puesto que estos se enfrentan a las mismas presiones medioambientales que cualquier animal acuático; con la excepción de no reproducirse, estos se mueven, crecen y alimentan (WASSERSUG, 1973), jugando un papel protagónico en la cadena trófica y flujo de energía del medio donde se encuentren, mostrando frecuentemente adaptaciones morfológicas lo que los convierte en sujetos de gran interés en la investigación en ecología y evolución, y además, a pesar de la controversia alrededor del uso de los caracteres larvarios en la sistemática de anuros (DONNELLY *et al.*, 1990), es innegable que los renacuajos si tienen caracteres filogenéticamente informativos (DUELLMAN & TRUEB, 1982-1986; DONNELLY *et al.*, 1990). Sin embargo, han sido escasamente tomados en cuenta en los diversos estudios sobre anuros realizados en el país.

En este trabajo se presentan resultados con fotografías, dibujos y datos de medida del estudio "Aspectos del desarrollo larval de *Hyla columbiana* del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas".

ÁREA DE ESTUDIO

La colecta de los individuos para el presente estudio se llevó a cabo el día 14 de febrero de 2005 en el lago del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas (Fig. 1), ubicado en el sector sur-oriental de la ciudad de Manizales, a 5° 04' 12" N 75° 31' 14" W y 2150 m de elevación, una temperatura promedio anual de 17,5 °C y precipitación anual superior a los 1800 mm. Enmarcado dentro del bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) según Holdridge,

perteneciendo a la provincia biogeográfica Norandina (HERNÁNDEZ-CAMACHO, 1992).

El Jardín Botánico de la Universidad de Caldas es una zona fuertemente intervenida que posee bosque de regeneración secundaria con diferentes estratos arbóreos, áreas cultivadas, pastizales y senderos (GALLEGO, 2000).

La segunda parte del estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Zoología de la Universidad de Caldas ubicado en el tercer piso del bloque central en su sede principal.

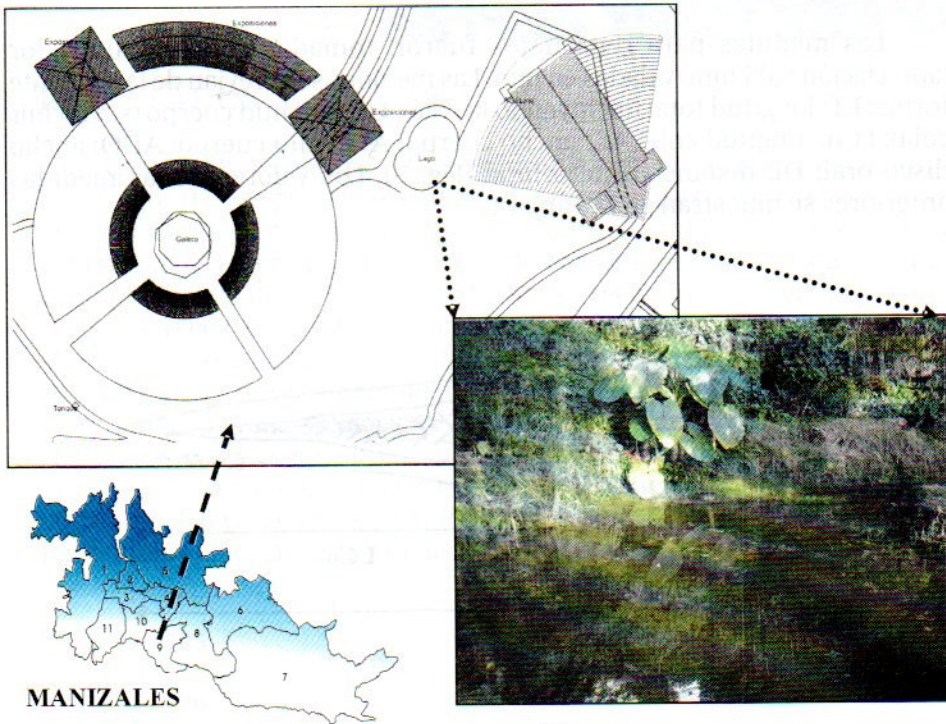


Fig 1. Ubicación área de estudio. Lago, Jardín Botánico Universidad de Caldas. (Foto: Viviana Ramírez).

METODOLOGÍA

Se colectaron de forma manual tres machos y tres hembras (adultos) durante la época reproductiva y se llevaron a una bolsa plástica con agua para inducir posibles amplexus. El único amplexus que se produjo se separó

en un recipiente plástico y se esperó para recoger el desove (Foto 1). El desarrollo embrionario y larval se llevó a cabo en un acuario de 20 lt de capacidad a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} + 2$. Periódicamente se sacrificaron tres renacuajos disminuyendo su temperatura corporal y se fijaron en una cámara húmeda de formol al 7% por 48 horas, para ser colocado finalmente en una solución de alcohol isopropílico 70% y formol 1%, para análisis posterior.

A cada ejemplar se le determinó su estadio según Gosner (1960) y se le asignó la edad (en días). Para fotografías y dibujos de embriones y larvas se utilizó un estereoscopio marca *Leica*.

Las medidas para renacuajos fueron tomadas con un calibrador (apreciación 0,05 mm) y dadas en mm. Las medidas se abrevian de la siguiente forma: **LT**: longitud total (incluyendo la cola); **LC**: longitud cuerpo (sin incluir cola); **LCo**: longitud cola; **AC**: ancho cuerpo; **ALC**: alto cuerpo; **ADO**: ancho disco oral; **DI**: distancia interorbital (Fig. 2). Los valores de las medidas anteriores se muestran en la Tabla. 1.

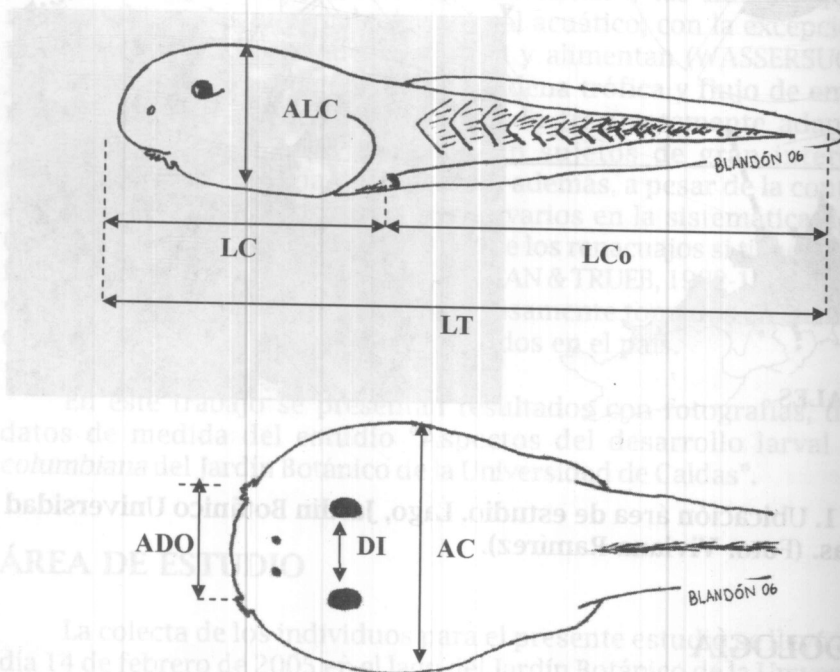


Fig 2. Medidas tomadas en los renacuajos. (Dibujos: Giovanni Blandón Marín).

Foto 1. Amplexus de *Dentropsophus colombianus* (Foto: Viviana Ramírez).



RESULTADOS

Desarrollo larval de *Hyla columbiana*. En el crecimiento de los renacuajos (LT) se pueden observar 4 fases, tres de estas son de crecimiento exponencial pero con diferentes velocidades. La primera corresponde a la formación del embrión y al desarrollo de branquias externas; esta fase dura 5 días aproximadamente. En la segunda fase los renacuajos aumentan su tamaño en casi 4 veces al inicial, esto debido al crecimiento rápido de la cola; esta fase dura aproximadamente 35 días y en esta ya se han perdido las branquias externas; a los 43 días aproximadamente comienza la erupción y se observa un crecimiento rápido hasta los 62 días aproximadamente donde comienza el retroceso y reducción de la cola para finalizar la metamorfosis a los 105 días aproximadamente (Fig. 3). El crecimiento del cuerpo (LC) es más o menos constante; las variaciones en la longitud total (LT) se deben básicamente a los cambios en el crecimiento de la cola.

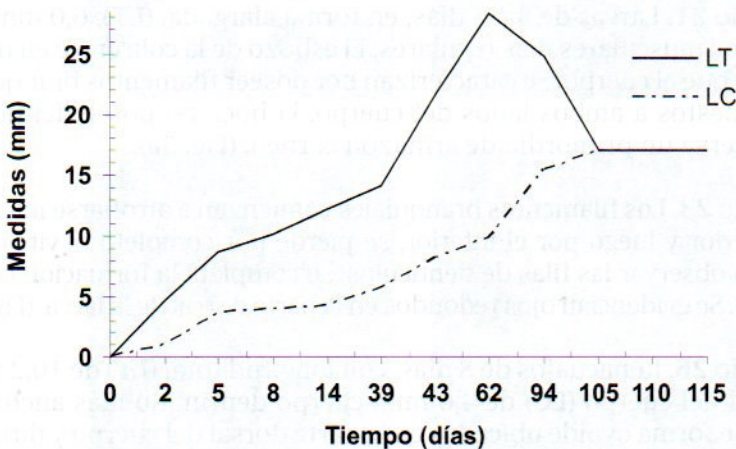


Fig 3. Crecimiento de la larva de *Dentropsophus colombianus*. LT representa la Longitud Total y LC la Longitud del cuerpo sin incluir la cola.

Edad Días	Longitud total (mm)	Longitud cuerpo (mm)	Longitud cola (mm)	Ancho cuerpo (mm)	Alto cuerpo (mm)	Ancho disco oral (mm)	Distancia interorbital (mm)
2	4,7	1,1	3,6	0,8	1,2	--	--
5	8,6	3,7	4,9	2,7	2,3	0,3	0,8
8	10,2	4,0	6,2	3,1	2,3	0,7	1,3
14	12,2	4,3	7,9	3,3	2,5	0,9	1,7
39	14,1	5,7	8,4	3,9	3,4	1,1	2,0
43	21,7	8,2	13,5	5,2	4,6	1,5	3,4
62	28,3	9,8	18,5	6,1	5,0	1,9	4,0
94	24,8	15,4	9,4	6,4	5,0	0	4,0
105	17	17	0	6,4	4,5	0	4,0

Tabla 1. Valores y medidas tomados en las diferentes edades del estado larvario de *Dentropsophus colombianus*.

Estadio 1. La masa de huevos, se encuentran en la superficie del agua; los huevos se unen por una gelatina transparente no diferenciada, son esféricos, con diámetro de longitud total (LT): 1,3 mm, son de color crema a pardo oscuro. (Fig. 4a).

Estadio 17. El embrión alcanza un tamaño tres veces más grande que el del huevo; longitud total (LT): 4.7 mm, es de forma oval a elíptica y se observa el vitelo. En esta etapa aparece un esbozo pequeño de boca en la zona anterior, formándose a partir de 4 a 5 días en adelante se caracterizan por manifestar una respuesta muscular, con movimientos ligeros y esporádicos. (Fig. 4b).

Estadio 21. Larvas de 3 a 5 días, en forma alargada, (LT): 6,0 mm, con movimientos musculares más regulares. El esbozo de la cola crece en mayor proporción que el cuerpo. Se caracterizan por poseer filamentos branquiales pares dispuestos a ambos lados del cuerpo, la boca no posee denticulos, sólo se observa un primordio de armazón corneo. (Fig. 5a).

Estadio 23. Los filamentos branquiales comienzan a atrofiarse iniciando por el superior y luego por el inferior, se pierde por completo el vitelo y se empiezan a observar las filas de denticulos; se completa la formación cornea de los picos. Se evidencian ojos redondos en la parte dorsal de la larva. (Fig. 4n).

Estadio 26. Renacuajos de 8 días, con longitud total (LT) de 10,2 mm y de longitud del cuerpo (LC) de 4,0 mm; cuerpo deprimido más ancho que alto. Ojos de forma ovoide ubicados en la parte dorsal del cuerpo y dirigidos hacia la parte lateral. Diámetro ocular más pequeño que la distancia interorbital. Narinas situadas en la región anterior dorsal del cuerpo. Las aberturas de las

narinas relativamente grandes, protuberantes con un pliegue triangular puntiagudo sobre el dorso en vista lateral (Fig. 4d, Fig. 5b).

Estadio 28. Renacuajos de 35 días de desarrollo, con longitud total (LT) de 13,7 mm, las características externas en similares al estadio anterior. El intestino aparece visible y la abertura se encuentra en la parte central del cuerpo, formando un tubo relativamente largo que se comunica con el exterior. Cola robusta y con el extremo posterior ligeramente romo. El dorso y la musculatura caudal de color pardo a marrón y el vientre de color crema a blanco (Fig. 4e).

Estadio 35. Larva de 43 días aproximadamente, de longitud total (LT): 21,7 mm y longitud del cuerpo (LC): 8,2 mm. Comienza la eruptopodia, con los rudimentos posteriores redondeados. En las extremidades se observa la erupción de dedos poco desarrollados (Fig. 4f). El disco oral se encuentra ubicado y dirigido hacia la parte anterior ventral del cuerpo (Fig. 5c).

Estadio 40. Larva de 62 días aproximadamente, de longitud total (LT): 28,3 mm y longitud del cuerpo (LC): 9,8 mm. Eruptopodia completa de las extremidades posteriores. Patas anteriores incluidas en una membrana sobre la región torácica. Aún la cola es mas larga que el cuerpo (Fig. 5d).



a



b



c



d

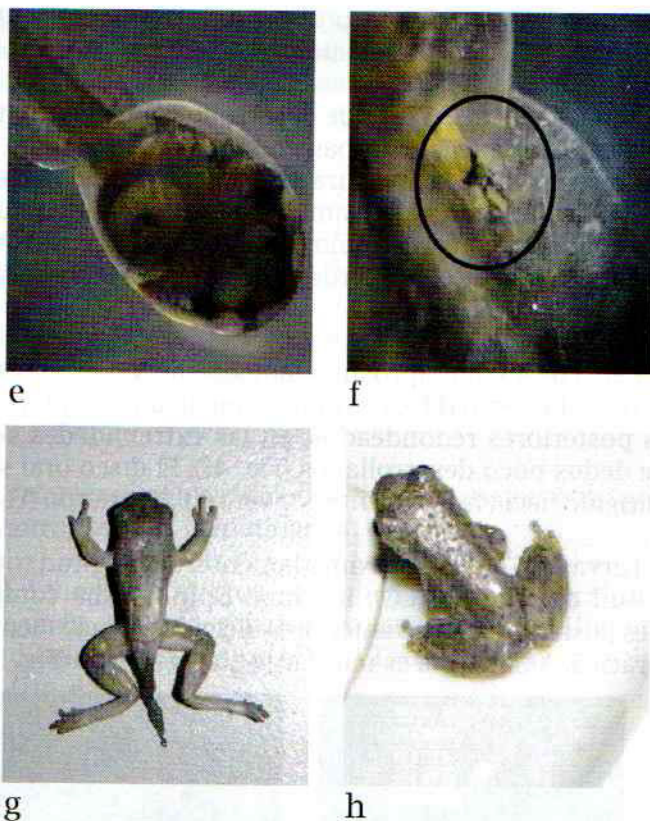


Fig 4. Fotografías de algunos de los estadios de *Dendropsopus colombianus* (Fotos: a-f Giovanni Blandón; Fotos: g,h Adrian Salazar).

Estadio 43. Renacuajo de 94 días aproximadamente, con longitud total (LT) de 24,8 mm y longitud del cuerpo (LC) de 15,4 mm. Se observa elongación del cuerpo y reducción de la cola. La eruptopodia es completa en las extremidades posteriores y anteriores, con los dedos completos. Pérdida de la fila de denticulos y el pico del disco oral (Fig. 4g).

Estadio 46. Renacuajo de 105 días, con longitud total (LT) de 17 mm y longitud del cuerpo (LC) de 17 mm. Reabsorción total de la cola. Pérdida del disco oral e inicio de la partición de la comisura de la boca (Fig. 4n).

DISCUSIÓN

El desarrollo de la larva de *Hyla columbiana* es de 105 días en condiciones de laboratorio a una temperatura de 23 °C. El crecimiento de la

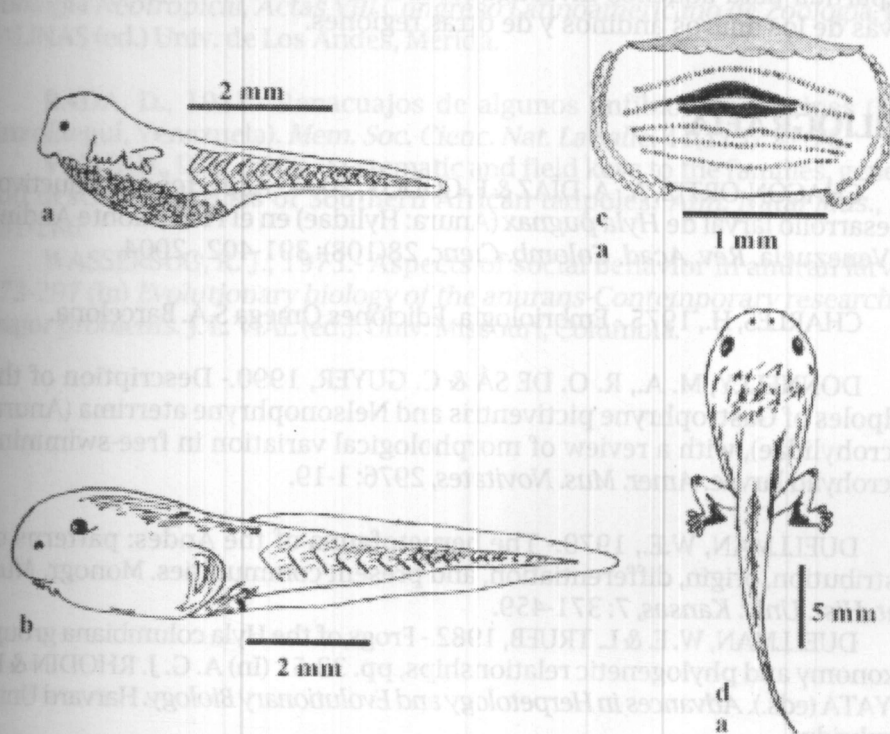


Fig 5. a: Estadio 21, b: Estadio 26, c: Disco oral Estadio 35, d: Estadio 40.

longitud total (LT) de la larva, después de la eclosión se da de forma exponencial, pero se acelera luego de que se produce la eruptopodia hasta el inicio de la reabsorción de la cola, cuando la tasa de crecimiento disminuye.

Cada uno de los estadios no tiene un tiempo definido, pues estos pueden durar desde algunos minutos hasta unos cuantos días, dependiendo de la especie y de las modificaciones que se hagan a su medio natural.

Durante cada uno de los diferentes estadios, los embriones y luego los renacuajos adquieren y/o pierden estructuras que facilitan su identificación (LINCH & RENGIFO, 2001).

Debido a que la descripción de especies nuevas de ranas aún continúa [LA MARCA, E. 1991 (1994)] y que aún faltan por describirse las larvas de una gran cantidad de especies de anuros, la posibilidad de que se descubran nuevos rasgos morfológicos larvarios o modificaciones novedosas de los ya conocidos, al menos se aspira a que el presente trabajo sirva como punto

Aspectos del desarrollo larval de *Hyla columbiana* (anura: hylidae) del jardín botánico de la universidad de caldas

de partida para aquellos investigadores interesados en el estudio de las larvas de los anuros andinos y de otras regiones.

BIBLIOGRAFÍA

CHACÓN-ORTIZ, A., A. DÍAZ & F. GODOY, 2004.- Aspectos reproductivos y desarrollo larval de *Hyla pugnax* (Anura: Hylidae) en el Piedemonte Andino de Venezuela. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 28(108): 391-402., 2004.

CHARLES, H., 1975.- Embriología. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

DONNELLY, M. A., R. O. DE SÁ & C. GUYER, 1990.- Description of the tadpoles of *Gastrophryne pictiventris* and *Nelsonophryne aterrima* (Anura: Microhylidae), with a review of morphological variation in free-swimming microhylid larvae. *Amer. Mus. Novitates*, 2976: 1-19.

DUELLEMAN, W.E., 1979.- The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. Monogr. *Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 7: 371-459.

DUELLEMAN, W. E. & L. TRUEB, 1982.- Frogs of the *Hyla columbiana* group: taxonomy and phylogenetic relationships, pp. 33-51 (In) A. G. J. RHODIN & K. MIYATA (eds.). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology*. Harvard Univ. Cambridge.

DUELLEMAN, W.E. & L. TRUEB, 1986.- *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, Nueva York. 670 pp.

ECHEVERRÍA, D.D., 1990.- La metamorfosis en los anuros, un cambio con historia. *Asoc. Herpetol. Arg., ser. Divulgación*, 4: 1-30.

GOSNER, K.L., 1960.- A simplified Table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.

LADINO, E. & I. COLMENARES, 1987.- Tabla de desarrollo del estado metamórfico en *Hyla labialis*. *Rev. Fac. Cienc. Univ. Javeriana*, 1: 85-100.

LA MARCA, E., "1991" (1994).- *Descripción de una género nuevo de ranas (Amphibia: Dendrobatidae) de la Cordillera de Mérida, Venezuela*. Univ. Los Andes, Mérida, IGCRN, Anuario de Investigación 1991: 39-41.

LYNCH, J. D., 1986.- Origins of the high andean herpetological fauna: 478-499 (In) *High altitude tropical biogeography*. F. VUILLEUMIER & M. MONASTERIO (eds.) Oxford University, Oxford.

LYNCH, J. D. & RENGIFO J. M., 2001.- *Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores*. Inpresol Ediciones. Bogotá.

MIJARES-URRUTIA, A., 1990a.- El renacuajo de *Hyla meridensis* (Anura: Hylidae) de los Andes de Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 38: 231-234.

PÉFAUR, J. & A. DE PASCUAL, 1982.- Aspectos biogeográficos de las

comunidades de anfibios y saurios de los Andes Venezolanos: 229-261 (en) *Zoología Neotropical, Actas VIII Congreso Latinoamericano de Zoología*. P. J. SALINAS (ed.) Univ. de Los Andes, Mérida.

RADA, D., 1981.- Renacuajos de algunos anfibios de Clarines (Edo. Anzoátegui, Venezuela). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 41(115): 57-76.

VAN DIJK, D. E., 1966.- Systematic and field keys to the families, genera, and described species of Southern African tadpoles. *Ann. Natal Mus.*, 18: 231-286

WASSERSUG, R. J., 1973.- Aspects of social behavior in anuran larvae: 273-297 (In) *Evolutionary biology of the anurans-Contemporary research on major problems*. J. L. VIAL (ed.). Univ. Missouri, Columbia.

ZOOLOGÍA (vertebrados)

