
LA LARVA DE *HYLA URUGUAYA* SCHMIDT, 1944 (ANURA: HYLIDAE), CON COMENTARIOS SOBRE SU BIOLOGÍA EN URUGUAY Y SU STATUS TAXONÓMICO

FRANCISCO KOLENC¹, CLAUDIO BORTEIRO² & MARCELO TEDROS³

¹ Grecia 3678. CP 12800. Montevideo, Uruguay. kolenca@adinet.com.uy

² Río de Janeiro 4058. CP 12800. Montevideo, Uruguay. caiman@adinet.com.uy

³ China 2202. CP 12800. Montevideo, Uruguay. mtedros@adinet.com.uy

R E S U M E N. — *Hyla uruguayana* es una especie poco conocida y con relaciones taxonómicas discutidas. Su hallazgo en Uruguay ha sido esporádico. En el presente trabajo se describen su morfología larval, aspectos sobre su biología reproductiva, geonemia y ecología en Uruguay. La larva tiene cuerpo de tipo robusto y elíptico, con ojos laterales, aletas altas con dorsal expandida, espiráculo izquierdo, tubo proctodeal dextrógiro y corto, y fórmula de queratodontes [(1)(1-1)/(1-1)(2)], con una fila simple de papilas orales con claro rostral y varias papilas intramarginales subangulares. Una puesta obtenida en el laboratorio consistió de 398 huevos de 1,3 mm de diámetro. El canto de anuncio consta de una sucesión de notas multipulsadas de 22 ms de duración, con una frecuencia dominante promedio de 4146 Hz, emitidas a una frecuencia de 4,2 – 4,8 notas/s. El tren de notas puede durar hasta 13 minutos. Su canto fue registrado en la naturaleza desde fines de agosto y sus larvas se encontraron hasta fines de febrero en charcos de áreas abiertas en paisajes serranos del NE, E y SE del Uruguay. Los resultados obtenidos permitirían reconsiderar el estado de conservación de la especie en Uruguay. Sugerimos su afinidad taxonómica con las especies de *Scinax* del clado *ruber* sobre la base de caracteres larvales y discutimos su relación con la especie críptica *Hyla pinima*.

Palabras clave: *Hyla uruguayana*; larva; canto de anuncio; distribución; taxonomía.

A B S T R A C T. — *Hyla uruguayana* is a poorly known species with controversial taxonomic status. Its finding in Uruguay has been sporadic. In the present work larval morphology, some aspects of reproductive biology, geographical distribution and ecology in Uruguay are addressed. The tadpole has a robust and elliptic body, lateral eyes, high fins, left spiracle, vent tube short and dextral, labial tooth row formula of [(1)(1-1)/(1-1)(2)], a single row of oral papillae with a dorsal gap and some submarginal subangular papillae. A spawn of 398 eggs of 1,3 mm diameter was obtained in the laboratory. The advertisement call, which can be sustained up to 13 min., consists of a series of multipulsed notes of 22 ms long, with a mean dominant frequency of 4146 Hz and a note repetition rate of 4,2 – 4,8 notes/s. The call was heard in the wild since late August, and tadpoles were found up to late February in ponds of open areas in hilly landscapes of NE, E y SE Uruguay. The results allow a reconsideration of the conservation status of the species in Uruguay. The relationship with the cryptic species *Hyla pinima* is discussed and based on larval characters taxonomic affinities with species of the *ruber* clade of *Scinax* are suggested.

Key words: *Hyla uruguayana*; tadpole; advertisement call; distribution; taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Hyla uruguayana fue descrita originalmente por Schmidt (1944) sobre la base de ejemplares provenientes de la Quebrada de los Cuervos, en el Depar-

tamento de Treinta y Tres, Uruguay. Su status taxonómico se discutió durante varias décadas. Se la consideró un sinónimo de *Hyla minuta* Peters,

1872 (Barrio, 1967), subespecie de ésta (Klappenbach, 1969), o especie válida (Langguth, 1976), hasta su revalidación por Langone (1990), criterio que es unánimemente aceptado. *Hyla pinima* fue descrita por Bokermann y Sazima (1973) con localidad típica en la Serra do Cipó, Estado de Minas Gerais, Brasil, y fue luego citada por Braun y Braun (1981) para varias localidades en el Estado de Rio Grande do Sul. Langone (1990) atribuyó posteriormente a *H. uruguayana* las referencias de la forma *pinima* fuera de la localidad típica, y consideró a ambas como especies crípticas (Langone, 1997). Sus relaciones con otros Hyalinae son inciertas, por no considerárselas afines con otras especies del género *Hyla* neotropicales (Schmidt, 1944; Bokermann y Sazima, 1973; Langone, 1995). La información disponible sobre la biología de *H. uruguayana* es muy escasa (Langone, 1995), proviniendo en su mayoría de observaciones realizadas en Rio Grande do Sul (Braun y Braun, 1981; Kwet y Di-Bernardo, 1999; Kwet, 2001). En Uruguay, Maneyro y Langone (2001) incluyeron a esta especie en la categoría «Amenazada», considerándola «insuficientemente conocida». El canto de anuncio de esta especie se ha descrito recientemente de poblaciones del norte de Rio Grande do Sul (Kwet, 2001) y hasta el momento la morfología larval se desconocía. El presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de la biología de *H. uruguayana* sobre la base de observaciones realizadas en varias localidades del Uruguay. Se describe la morfología larval, algunas características de su biología reproductiva como la puesta y el canto de anuncio, y se brindan nuevas localidades con observaciones sobre su ecología en Uruguay. Se discute además su relación taxonómica con *H. pinima* y su afinidad con otros grupos de Hylidae sobre la base de caracteres larvales.

Parte de los resultados aquí presentados fueron incluidos en dos comuni-

caciones realizadas en las VI Jornadas de Zoología del Uruguay (Borteiro *et al.*, 2001; Kolenc *et al.*, 2001).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las observaciones de campo se realizaron en los Departamentos de Lavalleja, Maldonado, Rivera, Rocha y Treinta y Tres, en Uruguay, entre los años 2000 y 2002. En el Apéndice 1 se detallan las localidades visitadas y el material colectado, que se encuentra depositado en la Colección de Batracios de la Sección Zoología Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, Uruguay (ZVCB).

Para la descripción de la morfología larval se estudiaron 15 ejemplares de *Hyla uruguayana* en estadios 31 a 33 equivalentes de Gosner (1960), pertenecientes a los lotes ZVCB 10237, 10240 y 10235, de 5 ejemplares cada uno. Los dos primeros corresponden a larvas capturadas en los Departamentos de Maldonado y Rivera (localidades 5 y 6 respectivamente), el restante está conformado por larvas criadas a partir de una puesta obtenida en el laboratorio de una pareja colectada en el Departamento de Maldonado (hembra ZVCB 8222, macho ZVCB 8223). Las mismas se mantuvieron en recipientes de plástico de 30 x 16 x 7 cm y fueron alimentadas con espinaca hervida y picada. Los dibujos se realizaron utilizando una lupa binocular Nikon SMZ-10 con tubo de dibujo. Para las medidas se utilizó un ocular micrométrico, excepto para el largo total que se midió con calibre de 0,05 mm de precisión. Para la descripción y las medidas se siguieron las sugerencias de Lavilla (1983), excepto para el largo del cuerpo, para el cual se siguió a Altig y McDiarmid (1999). Para su mejor observación, el disco oral se coloreó con azul de metileno. Ejemplares adultos, huevos y larvas en distintos estadios de desarrollo fueron fijados en formol al 10%.

A

B

C



Figura 1. Larva de *Hyla uruguaya*, estadio 31 de Gosner (1960), ZVCB 10235. A) Vista lateral. B) Vista dorsal del cuerpo. C) Disco oral. Las barras de escala corresponden a 5 mm (A, B) y 1 mm (C).

El canto de anuncio analizado corresponde a un ejemplar capturado en el Departamento de Lavalleja (ZVCB 8224). La grabación se realizó en el laboratorio entre las 23:30 del 18 de setiembre y las 2:00 del 19 de setiembre del 2000, a 17°C, con micrófono Sure Prologue y conversor analógico-digital Roland UA-100, con una frecuencia de muestreo de 44,1 kHz y 16 bit de resolución utilizando el programa Sound Forge 5.0. El mismo programa se utilizó para generar los oscilogramas y espectrogramas, y estimar los parámetros asociados, a partir de la FFT con una ventana de 1024 puntos con el máximo de solapamiento. Se analizó un tren de diez notas de tres cantos diferentes.

La información sobre la distribución geográfica se basa en el trabajo de campo de los autores (detallado en el Apéndice 1) y en las referencias bibliográficas.

En todos los valores que se dan en el texto en forma $a \pm b$, a = promedio (\bar{x}) y b = desviación estándar (s).

RESULTADOS

Morfología larval. — La morfología larval de *Hyla uruguaya* y las medidas de los ejemplares estudiados se muestran en la Fig. 1 y en la Tabla 1 respectivamente. La longitud total de las larvas estudiadas ($n = 15$) es $29,9 \pm 2,1$ mm. El cuerpo es levemente robusto ($HM/AM = 1,05 \pm 0,05$) y de forma elíptica en vista dorsal, de un poco menos de un tercio de la longitud total ($LC/LT = 0,32 \pm 0,01$) y con una constricción inmediatamente por detrás de los ojos. El ancho máximo se ubica a la altura de los ojos. El contorno ventral es uniformemente convexo. El hocico es redondeado en vista dorsal y lateral. Los orificios nasales son ova-

Medida	Rango	\bar{x}	s
LT: longitud total	27,0 - 33,5	29,9	2,1
LC: longitud del cuerpo	8,5 - 10,9	9,5	0,7
LCo: longitud de la cola	18,2 - 22,0	20,2	1,3
AM: ancho máximo del cuerpo	5,6 - 7,2	6,4	0,5
AO: ancho del cuerpo a nivel de los ojos	5,5 - 7,3	6,4	0,6
Aon: ancho del cuerpo a nivel de los orificios nasales	4,9 - 5,7	5,2	0,2
HM: altura máxima del cuerpo	5,7 - 7,7	6,8	0,7
HMU: altura de los músculos de la cola	2,2 - 3,0	2,7	0,3
HA: altura de las aletas	7,4 - 10,0	8,5	0,7
DRE: distancia rostro-espiráculo	6,4 - 7,8	6,9	0,4
FN: distancia frontonasal	1,4 - 2,2	1,7	0,2
NO: distancia naso-ocular	1 - 1,7	1,4	0,2
IN: distancia intranasal	2,5 - 3,0	2,9	0,2
IO: distancia intraocular	3,1 - 4,4	3,7	0,4
EN: distancia extranasal	2,6 - 2,9	2,8	0,1
EO: distancia extraocular	5,5 - 7,3	6,4	0,6
O: diámetro del ojo	1,1 - 1,6	1,4	0,2
ON: diámetro del orificio nasal	0,2 - 0,3	0,2	0,1
DO: ancho del disco oral	2,9 - 4,0	3,3	0,4
CR: claro rostral	0,8 - 1,8	1,2	0,2

Tabla 1. Medidas (en milímetros) de una serie de 15 larvas de *Hyla uruguaya* en estadios 31 - 33 equivalentes de Gosner (1960).

les, de posición dorsolateral (EN/AO = $0,50 \pm 0,03$) y ubicados más cerca de los ojos que del extremo del hocico (FN/NO = $1,24 \pm 0,17$), no tienen proyecciones ni inflexiones, su abertura está al mismo nivel que la superficie general del cuerpo y son más visibles lateral que dorsalmente.

El disco oral no está modificado, es sub-terminal ventral, de tamaño pequeño (DO/AM = $0,51 \pm 0,04$), sin hendidura angular. Las papilas orales marginales son simples, se disponen en una hilera, en la región mental son generalmente mayores y más espaciadas, y presentan un claro rostral mediano (CR/DO = $0,39$; rango $0,28-0,52$). Las papilas intramarginales son generalmente redondas y achatadas; aparecen en las regiones angulares y principalmente infra-angulares, de 0 (dos ejemplares) a 16 (un ejemplar) de cada lado, con un promedio de 7,1. Los rostródontes están muy desarrollados y son más anchos que altos y uniformemente cóncavos, el superior con forma de U amplia y el inferior de V, muy

queratinizados y pigmentados, con ase-raduras. Entre el borde no libre del infrarrostródonte y la primer hilera de queratodotes infra-angulares (P1), se observa en el tegumento a cada lado de la línea media, una placa queratinizada alargada, fusiforme. Los queratodotes son multicuspidados y se presentan en hileras bien desarrolladas, con fórmula [(1)(1-1)/(1-1)(2)]. En uno de los ejemplares (7 %) se observó la fórmula [(1)(1-1)/(1-1)(1-1)(1)]. Las porciones medias de las hileras de queratodotes supra-angulares (A1 y A2) no se elevan con una angulación hacia el borde del disco oral. A1 es la hilera de mayor longitud, siendo A2 apenas menor. La longitud de la tercera hilera de queratodotes infra-angulares (P3) es aproximadamente la mitad que la de la segunda (P2), (P3/P2 = $0,53 \pm 0,07$; rango $0,42-0,59$). El estudio de la anatomía oral interna permite destacar la ausencia de papilas linguales, y la presencia de una espina queratinizada detrás de cada borde posterior del infrarrostródonte.

Los ojos son grandes ($O/AO = 0,21 \pm 0,01$) y de posición lateral ($EO/AO = 1$), visibles dorsal, lateral y ventralmente.

El espiráculo es impar, izquierdo, de posición lateral y posterior ($DRE/LC = 0,73 \pm 0,03$); la porción medio-distal de su pared interna está fusionada al cuerpo; su abertura es elevada, más estrecha que el tubo y visible lateral y dorsalmente.

El tubo proctodeal es más ancho en su base que en su extremo, nace a la derecha y se abre en la misma dirección, es corto, no alcanza el borde de la aleta caudal, apenas sobrepasa la mitad de su altura.

La cola es grande ($LCo/LT = 0,68 \pm 0,03$). Su altura máxima es mayor que la del cuerpo ($HA/HM = 1,27 \pm 0,06$). La aleta dorsal es expandida. Ambas aletas están regular y uniformemente curvadas. El eje de la cola es recto (eutiurol). El extremo es levemente redondeado (se hace agudo en estadios avanzados) y presenta *in vivo* movimientos flageliformes. La musculatura caudal prácticamente alcanza el extremo de la cola.

Coloración en vida. — El color general del dorso del cuerpo y del de la musculatura caudal en su mitad anterior es castaño grisáceo. La región del condrocraáneo tiene un marcado brillo verde metálico, que puede extenderse a las regiones laterales de la cabeza y que es más notoria en ejemplares en estadios avanzados. La región perinasa es oscura. Iris unicolor, dorado cobrizo. El abdomen es plateado con brillos metálicos verdes, cobrizos y violáceos. Lateralmente la musculatura caudal casi carece de pigmentación, es de color amarillento excepto por una fina banda gris oscura que corre desde la región postocular en el cuerpo por sobre el abdomen y la línea media caudal hasta aproximadamente la mitad de la cola, donde se dirige hacia dorsal y continúa hasta el extremo caudal. En

la unión de la musculatura caudal con la aleta ventral también hay una fina línea oscura. Este diseño aparece como una serie de bandas longitudinales alternadas claras y oscuras. El extremo de la musculatura caudal está fuertemente pigmentado. Las aletas son casi transparentes, con muy finas vermiculaciones oscuras; en algunos ejemplares en estadios avanzados aparecen manchas grisáceas. Esta coloración se observó en forma constante en los ejemplares de las distintas procedencias estudiadas. En varios ejemplares se observó el fenómeno de oscurecimiento de las aletas al ser colocados en un ambiente oscuro.

Coloración en líquido conservador.

— Las regiones oscuras se vuelven gris oscuro, las claras crema blanquecino. El abdomen se vuelve gris oscuro, casi negro, conservando generalmente un brillo metálico azulado.

Puesta y desarrollo. — Los ejemplares ZVCB 8222 y 8223 fueron capturados el 20 de agosto de 2000 a las 19 hs. Poco después se observó el amplexo. A las 23:30 hs se los acondicionó en un acuario (50 x 25 x 30 cm) con 5 cm de altura de agua y sustrato vegetal. Al otro día por la mañana se observó la puesta. El número total de huevos fue 398 y se presentaban adheridos a las plantas sumergidas o al cristal del fondo, esparcidos o formando masas irregulares. Los huevos miden $1,30 \pm 0,07$ mm de diámetro ($n = 31$), presentan un polo animal de color castaño oscuro casi negro y uno vegetal crema oscuro. Están cubiertos de una cápsula gelatinosa (5,2 mm de diámetro) muy adherente, que al manipularla se manifiesta adhesiva, elongable, con aspecto mucoso y de poca consistencia. En el fijador la gelatina se disuelve y queda expuesta una cápsula de $1,62 \pm 0,07$ mm de diámetro, de superficie irregular y con prolongaciones espiculares. Las larvas eclosiona-

ron entre el 4 y el 6 de setiembre de 2000. Los primeros metamorfos aparecieron el 8 de diciembre de 2000. Estos midieron $12,3 \pm 0,7$ mm de longitud total ($n = 7$).

Vocalizaciones. — En la Fig. 2 se muestran el oscilograma, audioespectrograma y espectro de potencia del canto de anuncio de *Hyla uruguayana*. Éste consiste en notas de 7 a 10 pulsos (moda = 8) de amplitud regularmente decreciente, persistiendo una emisión de muy baja intensidad luego del último pulso que se prolonga hasta aproximadamente la mitad del tiempo que resta para el comienzo de la nota siguiente. La duración de las notas, medida hasta el fin del último pulso claramente distinguible en el oscilograma, es de 22 ± 2 ms. La frecuencia dominante (FD) promedio es 4146 ± 128 Hz (rango 3805 a 4329), y la potencia de la emisión acústica decrece irregularmente a ambos lados de ese pico. El tren de notas puede durar de unos pocos segundos a 13 minutos ininterrumpidos; las notas se repiten con una frecuencia de $4,2 - 4,8$ s⁻¹, agrupadas de a pares, con una separación entre el comienzo de una nota y el comienzo de la siguiente de 245 ± 10 ms y 190 ± 5 ms alternadamente.

Uno de los cantos registrados fue precedido por dos notas diferentes, la primera de baja intensidad, no pulsada, de 397 ms, con una FD de 3570 Hz, y la segunda de 464 ms, pulsada irregularmente, con una FD de 3663 Hz. Estas notas suenan al oído como un «creec», a diferencia del típico «tic, tic» del canto de anuncio.

Notas sobre historia natural. — Los depósitos de agua habitados por *Hyla uruguayana* midieron de 19 x 7 x 0,3 m a 53 x 28 x 0,4 m. Son charcos naturales o depósitos artificiales construidos como abrevadero para el ganado (tajamares o azudes). Se encontraron en formaciones abiertas, con recu-

brimiento de gramíneas ralas (praderas). La vegetación circundante incluyó matas aisladas de gramíneas de 0,5 m de diámetro y 1 m de altura, vegetación arbustiva (*Baccharis*, *Daphnopsis*, *Eupatorium*) y ocasionalmente *Eryngium*. Puede haber vegetación acuática (*Miriophyllum*, *Nymphoides*, *Potamogeton*, *Ranunculus*, *Scirpus*). Es común la presencia de afloramientos rocosos y a veces vegetación arbustiva serrana asociada a ellos.

La fecha más temprana en que se registró actividad reproductiva fue el 20 de agosto de 2000, en las localidades 2, 4 y 7. Vocalizaban cientos de ejemplares desde las 18:30 hs, tras la puesta del sol, con una temperatura ambiente (TA) de 18°C, apoyados sobre la vegetación acuática cerca de las orillas, fuera del charco sobre el suelo, o desde las matas de *Eryngium*, *Daphnopsis* y gramíneas dentro o fuera del charco. Los ejemplares en *Eryngium* cantaban apoyados en el canto de las hojas, y al intentar capturarlos retrocedían refugiándose en su base. Al iluminarlos con la linterna, la mancha de la cabeza y de la parte superior de los ojos presenta brillo dorado. Los machos cantaban a coro, el cual se desencadena a poco de comenzar las emisiones de uno de ellos, y puede mantenerse por períodos prolongados. En la localidad 4, debido al elevado número de ejemplares, el coro era ensordecedor haciéndose irreconocible el patrón individual. En esta fecha no se encontraron larvas de la especie. Una semana después, sólo se escuchó vocalizar un ejemplar en estas localidades, esta vez con una TA de 10°C y sin haber ocurrido nuevas precipitaciones. En las distintas localidades visitadas se registró el canto hasta el mes de enero (localidad 1, 7 de enero de 2002). Tras lluvias recientes y con TA superiores a 16°C los machos se acercan a vocalizar en las orillas de los charcos; más alejado de las precipitaciones, algún ejemplar puede vocalizar desde las matas

de gramíneas, incluso a varios metros del charco, donde presumiblemente moran.

Las larvas nadan en la columna de agua, y se encontraron desde el mes de setiembre a fin de febrero, incluyendo premetamorfos desde principios de diciembre a fin de febrero.

La batracofauna acompañante varía con las localidades (número de la localidad entre paréntesis): *Hyla minuta* (8), *Hyla pulchella pulchella* Duméril y

Bibron, 1841 (1, 2, 3, 6), *Phyllomedusa iheringii* Boulenger, 1885 (3, 8), *Scinax berthae* (Barrio, 1962) (3), *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) (6), *Scinax granulatus* (Peters, 1871) (1, 2, 3, 6), *Scinax squalirostris* (Lutz, 1925) (6), *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (6), *Limnomedusa macroglossa* (Duméril y Bibron, 1841) (1), *Odontophrynus americanus* (Duméril y Bibron, 1841) (6), *Physalaemus gracilis* (Boulenger, 1883) (1, 2, 3, 7, 8), *Pseudis minutus* Gün-

A

B

C

D

Figura 2. Canto de anuncio de *Hyla uruguayana*, ZVCB 8224, Departamento de Lavalleja, Uruguay; 19 de setiembre del 2000, T = 17°C. A) Oscilograma. B) Audioespectrograma. C) Oscilograma de una nota aislada. D) Espectro de potencia de la primer nota representada en la Fig. 2A.

ther, 1858 (3, 4, 6, 7) y *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) (6, 8). El charco de la localidad 7 fue drenado a mediados del 2001 y los alrededores fueron utilizados para una plantación de *Eucalyptus*. La ubicación geográfica de las localidades se muestra en la Fig. 3.

DISCUSIÓN

La distribución hasta ahora conocida de *Hyla uruguayana* en el Uruguay se limitaba a unas pocas localidades del N y NE del país, en los departamentos de Cerro Largo, Rivera, Tacuarembó y Treinta y Tres (Langone, 1990; Achával y Olmos, 1997; PROBIDES, 1999). Las localidades que aquí incluimos extienden su distribución conocida

170 km hacia el sur, en el Sistema de la Cuchilla Grande del Uruguay, con un límite austral constituido por la localidad en el departamento de Rocha, ubicada a 40 km del Océano Atlántico. Esta especie era considerada «rara» en Uruguay (Achával y Olmos, 1997); Kwet y Di-Bernardo (1999) también la consideran «rara» en Pró-Mata, Rio Grande do Sul. El gran número de individuos registrados visual o auditivamente en las poblaciones visitadas coincide con lo observado por Braun y Braun (1981) para localidades de Rio Grande do Sul. Esto, sumado a la considerable ampliación de los registros para los sistemas de la Cuchilla Grande y de la Cuchilla Negra, sugiere que esta especie ocurra en numerosas localidades asociadas a los dos grandes sistemas de serranías de Uruguay. Los escasos registros históricos pueden deberse a una probable dependencia de ciertas condiciones ambientales para su actividad reproductiva.

Recientemente, Maneyro y Langone (2001) realizaron una categorización del estado de conservación de los anfibios del Uruguay. Nuestros datos permitirían re-evaluar el status de esta especie al modificar cuatro de las variables tenidas en cuenta (distribución nacional, amplitud en el uso de hábitat, potencial reproductivo y abundancia) en la categorización, y mejorar nuestro conocimiento sobre su estado de conservación.

Las localidades de donde se conoce a *Hyla uruguayana* se encuentran en las regiones paisajísticas «Serranías», «Quebradas» y «Praderas con Cerros Chatos» definidas por Evia y Gudynas (2000) (Fig. 3). En las mismas, esta especie aparece en espacios abiertos (pradera), con poca o nula vegetación arbórea o arbustiva y escasos afloramientos rocosos. Si bien ha sido encontrada en la cercanía de quebradas, esta especie no vive en ellas, sino que ocupa espacios abiertos cercanos, como pudimos observar en la localidad típica y como

Figura 3. Distribución geográfica de *Hyla uruguayana* en Uruguay. Las localidades 1-10 se detallan en el Apéndice 1. Las restantes (basadas en Langone, 1990; MVOTMA-SZU, 1998) son. 11: Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres (Localidad típica, círculo); 12: Río Tacuarí, Cerro Largo; 13: 20 Km NNW de Plácido Rosas, Cerro Largo; 14: Cuenca superior del A° Lunarejo, Rivera; 15: Sierras del Infiernillo, Tacuarembó. Regiones paisajísticas basadas en Evia y Gudynas (2000).

también se observó en la cuenca superior del A° Lunarejo, Rivera (MVOTMA-SZU, 1998). Estas características del hábitat coinciden con las observadas en Rio Grande do Sul (Kwet y Di-Bernardo, 1999; Kwet, 2001). Otras especies de anfibios que parecen estar asociadas al biotopo de serranías en Uruguay, ya propuestas por Gudynas (1981) son los bufónidos *Melanophryniscus devincenzii* Klappenbach, 1968 y *Melanophryniscus sanmartini* Klappenbach, 1968 y el leptodactílido *Limnomedusa macroglossa*, a las cuales se agregan los hílidos *Hyla minuta*, *Phyllomedusa iheringii* y *Scinax fuscovarius*, el bufónido *Melanophryniscus orejasmirandai* Prigioni y Langone, 1986 y una especie de *Bufo* en vías de descripción por Maneyro *et al.* (Maneyro y Langone, 2001).

Las observaciones realizadas nos permiten una aproximación a la delimitación del período reproductivo de esta especie en Uruguay. Éste parece comenzar a mediados de agosto con una gran explosión reproductiva, característica que está de acuerdo con la observación de Braun y Braun (1981) en Porto Alegre y Viamão («primeiros dias de agosto») si se tiene en cuenta el clima más cálido del sur de Brasil. Según estos autores, a mitad de noviembre ya dejan de ser oídos, aunque Kwet y Di-Bernardo (1999) extienden el período reproductor hasta febrero y Kwet (2001) registró el canto de setiembre a principios de marzo. Nosotros hemos registrado el canto hasta enero, y encontramos larvas a fines de febrero, pero ya no a principios de marzo. *Hyla uruguayana* se reproduce en charcos temporarios, semipermanentes o permanentes, naturales o artificiales, y se beneficia de los tajamares realizados como reserva de agua en los establecimientos ganaderos de la región. Kwet y Di-Bernardo (1999) destacan que la actividad reproductiva está asociada a las lluvias y Braun y Braun (1981) que ocurre con temperaturas

entre 18 y 28°C, lo que coincide con nuestras observaciones. La actividad reproductiva estaría limitada a unos pocos días después de las precipitaciones, siendo luego las vocalizaciones ocasionales y desde los refugios.

La ubicación y posición de los machos al vocalizar coinciden con las descritas por otros autores (Achával y Olmos, 1997; Braun y Braun, 1981; Kwet, 2001) y con lo observado por Bokermann y Sazima (1973) para *Hyla pinima*. Asimismo, coincidimos con Braun y Braun (1981) en que los machos pueden sostener el canto por períodos prolongados (también observado por Bokermann y Sazima, 1973, para *H. pinima*), que cantan a coro, y que cuando el coro es muy numeroso el patrón individual se hace prácticamente irreconocible.

De la comparación del análisis sonográfico del canto de *Hyla uruguayana* publicado previamente por Kwet (2001) con los datos presentados en este trabajo, surgen diferencias en la duración total del tren de notas (3-8 s vs. hasta 13 min.), el número de pulsos (1-4 vs. 7-10), la regularidad de los intervalos entre notas (intervalos de duración constante vs. intervalos largos y cortos alternados), el número de notas por segundo (5-6 vs. 4,2-4,8) y la frecuencia dominante (3600-4000 vs. 3805-4329 Hz). Para eliminar diferencias debidas a la resolución en el análisis sonográfico, se analizó la grabación realizada por Kwet (2001) con la misma metodología. Esto permitió observar una estructura del canto muy similar, con un número de pulsos por nota que cae dentro de la variación encontrada en la grabación realizada en Uruguay (6-9), aunque menos marcados. Los intervalos entre el comienzo de dos notas sucesivas son de 151-211 ms, sin un patrón regular. Las otras diferencias podrían deberse a variables como la temperatura, el tamaño y el grado de excitación de los ejemplares (Blair, 1958). Coincidimos con Kwet (2001) en

que el canto de anuncio de *Hyla pinima*, registrado en la localidad típica (Bokermann y Sazima, 1973) no muestra diferencias sustanciales con el de *H. uruguayana*.

A pesar de que nuestras observaciones fueron realizadas en cautiverio, pareciera que *Hyla uruguayana* deposita los huevos esparcidos, pudiendo quedar adheridos entre sí y a la vegetación por la gelatina formando pequeñas masas. Bokermann y Sazima (1973) describen un desove de *H. pinima* también en cautiverio como consistente en «300 ovos pequeños, livres entre si, porém adherentes ao recipiente» (aparentemente no agregaron vegetación), lo que es similar a lo observado por nosotros en *H. uruguayana*, incluido el número.

La larva de *Hyla uruguayana* comparte las características de la categoría ecomorfológica «nectónica de hábitats lénticos y lóticos» de Altig y Johnston (1989) con otras especies de los géneros *Hyla* y *Scinax*. Una fórmula de queratodontes variable para larvas de una misma especie ya fue observada para otro Hylidae, *Scinax fuscovarius* (Montanelli y Echeverría, 1992). El número de papilas intramarginales resultó ser un carácter variable en las larvas de *H. uruguayana*, sin relación con su procedencia o el que se hayan desarrollado en cautiverio o en la naturaleza. Las placas queratinizadas en el tegumento entre el infrarrostródonte y P1 se han descrito en larvas de otros grupos de Anura relativamente distantes, como *Kassina senegalensis*, *Trichobatrachus robustus* y en miembros del grupo de *Rana pipiens*, que comparten el tener infrarrostródontes robustos (Altig y McDiarmid, 1999).

El verdadero status taxonómico de *Hyla pinima* —especie con distribución restringida a la localidad típica— no es claro, siendo al momento los únicos argumentos a favor de considerarla una especie válida la distancia que media entre sus poblaciones y las actualmente conocidas para *Hyla uruguayana* (Mi-

nas Gerais - Santa Catarina) y el color *in vivo* de la mancha del dorso de la cabeza (Langone, 1990). La descripción de la larva de *H. pinima* (Bokermann y Sazima, 1973) se realizó sobre un ejemplar en un estadio de desarrollo muy avanzado que dificulta las comparaciones. En él se pueden observar unas pocas diferencias con la larva de *H. uruguayana*. En la primera los ojos son más pequeños y ubicados más arriba y adelante, el espiráculo está ubicado más anteriormente y con orientación más dorsal, además de mostrar una marcada pigmentación de las aletas. Un elemento de importancia, el tubo proctodeal, no se describe en el texto y no puede deducirse de la ilustración. Una revisión de ese lote de larvas (MZUSP 113091- WCAB 47543) realizada recientemente por J. Faivovich (*in litt.* 3 de setiembre 2003) permite aclarar las siguientes características de las larvas de *H. pinima*: «El disco oral se pliega en dos partes, supra e infra-angular. Papilas marginales pequeñas en la porción angular y rostral, más escasas y de mayor tamaño en la porción mental. Claro rostral equivalente al 60% del ancho del disco oral. Papilas intramarginales redondas, chatas, en los márgenes más externos de la porción angular. P-3 equivale a 0,5 P-2. La porción media de A-1 y A-2 es perfectamente continua; no se eleva como un cierre. En la porción infra-angular, antes de que comiencen los queratodontes, hay a cada lado del infrarrostródonte un escudo queratinizado subrectangular y delgado. Infrarrostródonte muy grande, en forma de pico. Suprarrostródonte en forma de arco. Espina queratinizada detrás del infrarrostródonte presente. Orificios nasales pequeños, subcirculares, con un reborde delgado de márgenes uniformes. El tubo proctodeal no alcanza el margen libre de la aleta ventral. El eje de enrollamiento de la masa intestinal está desplazado hacia adelante (similar a grupo de *S. rostratus*); en todas las

larvas observadas resalta el hecho de que el codo del enrollamiento no está incluido dentro del paquete, sino que está por fuera y esa parte se apoya sobre la porción branquial». La mayoría de las características estudiadas apoyan el considerar la coespecificidad de *H. pinima* e *H. uruguayana*. Existen similitudes en la morfología del adulto y de la larva, en el canto de anuncio, en la puesta y en las demás características de su biología reproductiva antes discutidas. En los últimos años hubo un aumento en el número de localidades conocidas para *H. uruguayana*, disminuyendo la distancia entre su geonemia y la localidad típica de *H. pinima*. Es probable que ambas formas correspondan a poblaciones disyuntas de una especie otrora ampliamente distribuida, como ha sido propuesto por Kwet (2001). La región de la Serra do Cipó es rica en endemismos por lo que son necesarios más estudios para determinar la identidad de ambas formas. La resolución de este problema tiene implicancias en la conservación debido a que la especie de Bokermann y Sazima se encuentra actualmente amenazada por la destrucción de su hábitat (http://www.biodiversitas.org/faunam/form_fauna.asp).

Schmidt (1944) hacía notar que *Hyla uruguayana* era «apparently not closely allied to any of the south Brazilian hylas». Bokermann y Sazima (1973) dicen prácticamente lo mismo al describir *Hyla pinima* y la comparan con *Aplastodiscus perviridis* Lutz, 1950. Langone (1990) destaca la importancia de los caracteres larvales (entre otros) para aclarar las relaciones filogenéticas entre estos taxa. La larva de *A. perviridis* (Caramaschi *et al.*, 1980) muestra marcadas diferencias en la forma del cuerpo y de la cola, tubo proctodeal y fórmula de queratodontes con la de ambas *Hyla*. Lo mismo ocurre con la larva de *Hyla minuta* (Heyer *et al.*, 1990), especie con la que *H. uruguayana* fue considerada coespecífica durante

más de dos décadas. Los caracteres larvales permitirían descartar una relación cercana entre estos taxa. Un análisis de las características larvales de los Hylinae neotropicales nos permite sin embargo destacar las marcadas semejanzas morfológicas de *H. uruguayana* con las especies del grupo *ruber* del género *Scinax* Wagler, 1830 (*sensu* Pombal *et al.*, 1995), revisadas por Langone y Cardoso (1997), o del clado *ruber* (*sensu* Faivovich, 2002) de dicho género. Según Faivovich (2002), la ausencia de papilas linguales y el tubo proctodeal que no llega al borde de la aleta ventral, son sinapomorfías larvales que sostienen la monofilia del género *Scinax* y del clado *ruber*, respectivamente. Ambas se observan en la larva de *H. uruguayana*. Otras características larvales de *H. uruguayana* que también se observan en varias especies de *Scinax* del clado *ruber* son la forma general del cuerpo, la posición y estructura general del disco oral, los ojos visibles ventralmente y la presencia de las espinas queratinizadas por detrás del infrarrostródonte. Se necesitan más estudios (osteológicos, miológicos, cromosómicos, secuencias de ADN) para considerar la posible inclusión de *H. uruguayana* en el género *Scinax*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Carlos Prigioni por su apoyo permanente durante la realización del trabajo y el aporte de ejemplares; a Francisco Gutiérrez y Mauricio Nieto por la participación en el trabajo de campo; a José Langone, Raúl Maneyro y Enrique Zinemanas por la revisión de versiones previas del manuscrito; a Julián Faivovich por las valiosas sugerencias sobre el manuscrito y sus observaciones sobre las larvas de *H. pinima*; a Susana Retta, Gustavo Martínez y Fabrizio Scarabino por el apoyo en el laboratorio; a Marcel Lettier por el apoyo técnico en la graba-

ción de las vocalizaciones; a Axel Kwet por el aporte de bibliografía, el permitir utilizar su grabación de *H. uruguayana* y la revisión de la parte del manuscrito correspondiente a las emisiones acústicas; a Rafael de Sá por las sugerencias sobre las ilustraciones; a Diego Arrieta e Iván Sazima por el aporte de bibliografía; a Gabriel Francescoli por los comentarios; a Graciela Duarte y Julio Valbuena por su hospitalidad en su casa durante el trabajo de campo, y a Paula Kolenc por la ayuda en la preparación de los gráficos.

LITERATURA CITADA

- ACHÁVAL, F. A. & A. OLMOS. 1997. Anfibios y Reptiles del Uruguay. Alejandro Olmos Ed. Barreiro y Ramos S.A. Serie Fauna, 1. Montevideo. 128 pp.
- ALTIG, R. & G. F. JOHNSTON. 1989. Guilds of anuran larvae: Relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetol. Mongr.* (3): 81-109.
- ALTIG, R. & R. W. MCDIARMID. 1999. Body plan. Development and Morphology: 24-51. *En*: R. W. MCDIARMID & R. ALTIG (eds.), Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae, Univ. of Chicago Press, Chicago.
- BARRIO, A. 1967. Sobre la validez de *Hyla sanborni* K. P. Schmidt e *Hyla uruguayana* K. P. Schmidt (Anura : Hylidae). *Physis* 26 (73): 521-524.
- BLAIR, W. F. 1958. Mating call in the speciation of anuran amphibians. *Amer. Nat.* 92: 27-51.
- BOKERMANN, W. C. A. & I. SAZIMA. 1973. Anfibios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. II. Duas espécies novas de *Hyla* (Anura: Hylidae). *Rev. Bras. Biol.* 33 (4): 521-528.
- BORTEIRO, C., F. KOLENC & M. TEDROS 2001. Notas sobre la distribución geográfica y ecología de *Hyla uruguayana* (Anura, Hylidae). Publicación Especial de la Sociedad Zoológica del Uruguay. Actas VI Jorn. Zool. Uruguay: 26.
- BRAUN, P. C. & C. A. S. BRAUN. 1981. Ocorrencia de *Hyla pinima* Bokermann & Sazima, 1973, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Anura, Hylidae). *Iheringia (Ser. Zool.)* (57): 113-118.
- CARAMASCHI, U., J. JIM & C. M. DE CARVALHO. 1980. Observações sobre *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz (Amphibia, Anura, Hylidae). *Rev. Bras. Biol.*, 40 (2): 405-408.
- EVIA, G. & E. GUDYNAS. 2000. Ecología del Paisaje en el Uruguay. Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica. DINAMA – AECI – Junta de Andalucía. Sevilla. 173 pp.
- FAIVOVICH, J. 2002. A cladistic analysis of *Scinax* (Anura: Hylidae). *Cladistics* 18: 367-393.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.
- GUDYNAS, E. 1981. Comentarios sobre biotopos, hábitats, herpetofauna y la biogeografía de Uruguay y áreas vecinas. *Res. Com. Jorn. Cienc. Nat.*, Montevideo, 2: 7-8
- HEYER, R. W., A. S. RAND, C. A. GONÇALVES DA CRUZ, O. L. PEIXOTO & C. E. NELSON. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.* 31: 237-410.
- KLAPPENBACH, M. A. 1969. Anfibios. *In*: KLAPPENBACH, M. A. & B. OREJAS-MIRANDA. Anfibios y reptiles. Ed. Nuestra Tierra. 68 pp.
- KOLENC, F., M. TEDROS & C. BORTEIRO. 2001. La larva de *Hyla uruguayana* (Anura, Hylidae) y notas sobre su biología reproductiva. Publicación Especial de la Sociedad Zoológica del Uruguay. Actas VI Jorn. Zool. Uruguay: 48.
- KWET, A. 2001. Frösche im brasilianischen Araukarienwald. Münster

- (Natur und Tier Verlag). 192 pp. & CD.
- KWET, A. & M. DI-BERNARDO. 1999. Pró-Mata. Anfíbios. Amphibien. Amphibians. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. 107 pp.
- LANGONE, J. A. 1990. Revalidación de *Hyla uruguayana* Schmidt, 1944 (Amphibia, Anura, Hylidae). *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 12 (172): 1-9.
- LANGONE, J. A. 1995. Ranas y sapos del Uruguay (Reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Dámaso Antonio Larrañaga, Montevideo, (Divulgación) (5): 1-123.
- LANGONE, J. A. 1997. *Hyla uruguayana* K.P. Schmidt, 1944 (Amphibia, Anura, Hylidae). Primera cita para el Estado Brasileño de Santa Catarina. *Cuad. herpetol.* 11 (1-2): 87-89.
- LANGONE, J. A & A. J. CARDOSO. 1997. Morfología larval externa de *Scinax eringiophila* (Gallardo, 1961) (Amphibia, Anura, Hylidae). *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 12 (187): 1-9.
- LANGGUTH, A. 1976. Anfíbios: 30-32. *En*: LANGGUTH, A. (ed.). Lista de las especies de vertebrados del Uruguay. Museo Nacional de Historia Natural & Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo.
- LAVILLA, E. O. 1983. Sistemática de larvas de Telmatobiinae (Anura, Leptodactylidae). Tesis Doctoral, Fac. Cs. Nat. Univ. Nac. Tucumán. 354 pp.
- MANEYRO, R. & J. A. Langone. 2001. Categorización de los Anfíbios del Uruguay. *Cuad. herpetol.* 15 (2): 107-118.
- MONTANELLI, S. B. & D. D. ECHEVERRÍA. 1992. Contribución al conocimiento de las larvas de *Ololygon fuscovarria* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae). I. Distribución de los queratodontos. *Cuad. herpetol.* 7 (1): 1-4.
- MVOTMA-SZU, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente – Sociedad Zoológica del Uruguay. 1998. Cuenca superior del Arroyo Lunarejo. Dir. Nal. del Medio Ambiente – Soc. Zool. del Uruguay, Montevideo, Uruguay. 153 pp.
- POMBAL, J. P., C. F. B. HADDAD & S. KASAHARA. 1995. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Southeastern Brazil, with comments on the genus. *J. Herpetol.* 29 (1): 1-6.
- PROBIDES. 1999. Plan Director. Reserva de Biosfera Bañados del Este/Uruguay. Rocha, Uruguay. 159 pp.
- SCHMIDT, K. P. 1944. New frogs from Misiones and Uruguay. *Field Museum of Natural History, (Zool. Series)* 2 (9): 153-160.

**APÉNDICE 1:
LOCALIDADES Y
MATERIAL EXAMINADO**

Departamento de Lavalleja: Localidad 1: Sierra de Minas, 12 km al E de la Ciudad de Minas, S34°21', W55°05' (GPS). Altitud 203 msnm. ZVCB 8224. 17 setiembre 2000. Cols.: C. Borteiro (CB), S. Borteiro, G. Speranza, F. Gutiérrez (FG), M. Tedros (MT).

Departamento de Maldonado: Localidad 2: Sierra de Carapé, 14 km al SE de Aiguá por Ruta 109, S34°17', W54°39' (GPS). 347 msnm. ZVCB 8222 y 8223. 20 agosto 2000. Lote de larvas ZVCB 10235. Fijadas 27 octubre 2000. Cols. CB, FG, F. Kolenc (FK), MT.

Localidad 3: Sierra de Carapé, 22 km al SE de Aiguá por Ruta 109. ZVCB 10236. 24 febrero 2002. Cols.: CB & FK.

Localidad 4: Sierra de Carapé, 32 km al SE de la Ciudad de Aiguá por Ruta 109. ZVCB 8225. 20 agosto 2000. Cols.: CB, FG, FK, MT.

Localidad 5: Sierra de Carapé, 18 km al NW de la Ciudad de Rocha por

Ruta 109, S34°22', W54°29' (GPS). 183 msnm. Lote de larvas ZVCB 10237. Fecha: 21 octubre 2001. Cols.: CB, G. Ernandorena, FK, MT.

Departamento de Rivera: Localidad 6: Pueblo Madera, 10 km al S de la Ciudad de Rivera, S30°58', W55°33' (GPS). 253 msnm. ZVCB 10238 y 10239 y lote de larvas ZVCB 10240. 6 octubre 2001. Col.: FK.

Departamento de Rocha: Localidad 7: Sierra de Carapé, Ruta 109, a 41 km de la ciudad de Aiguá, S34°22', W54°28' (GPS). 266 msnm. ZVCB 8227 y 8228. 20 agosto 2000. Cols.: CB, FG, FK & MT.

Departamento de Treinta y Tres:

Localidad 8: Camino a Quebrada de los Cuervos, S32°58', W54°27' (GPS), altitud 170 msnm. ZVCB 10241, 10242 y 10243. 2 diciembre 2001. Cols.: CB, FK, M. Nieto, C. Prigioni (CP) & MT.

Localidad 9: Puntas del Arroyo del Parao, 50 km al N de la Ciudad de Treinta y Tres. ZVCB 8226. Noviembre de 2000. Col.: CP.

Localidad 10: Sierra del Tigre. ZVCB 10244. 18 mayo 1999. Col.: Evaluaciones Ecológicas Rápidas de PROBIDES.