

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO LARVAL DEL SAPO ENANO *MELANOPHRYNISCUS STELZNERI STELZNERI* (WEYEMBERG, 1875) (ANURA: BUFONIDAE)

RODRIGO BUSTOS SINGER Y MERCEDES GUTIÉRREZ

Cátedra de Diversidad Animal II. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. UNC. Vélez Sarsfield 299, Córdoba, Argentina.

RESUMEN: Se estudiaron varios aspectos de la reproducción y desarrollo larval de *Melanophryniscus stelzneri stelzneri*: condiciones ambientales en las que ocurre la reproducción, conductas pre y postreproductivas de los adultos, puesta, desarrollo embrionario, comportamiento larval, y metamorfosis. Se realizó también una descripción anatómica de la larva. La mayor parte de las conductas observadas son corrientes en anuros argentinos. La larva es típicamente pequeña y de tipo léntico-bentónica. Su fórmula dentaria más común es 2 / 3. El tiempo de metamorfosis está afectada por la disponibilidad de agua, un paulatino descenso en el nivel de agua la acelera.

Palabras clave: Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus*, reproducción, larva.

ABSTRACT: Many aspects about the reproduction of *Melanophryniscus stelzneri stelzneri* were studied: environmental conditions in which reproduction occurs, pre and postreproductive adult behaviour, oviposition, larval development, tadpole habits and metamorphosis. An anatomic description of the larva was also realized. Most of the observed behaviours are usual in argentinian anurans. The tadpole is tiny and typically lentic- bentonic. The most common queratodontic formula is 2 / 3. The time of metamorphosis is affected by water availability. A decreasing level of water accelerates the development.

Key words: Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus*, reproduction, larva.

Introducción

Melanophryniscus stelzneri stelzneri es un pequeño bufonido que habita arroyos serranos de Córdoba y San Luis. Se alimenta de colémbolos, ácaros, hormigas y larvas (Fernández, 1927, Filipello y Crespo, 1992). También incluye en su dieta arañas, pulgones, mosquitos y algunos coleópteros diminutos (obs. personal).

Fernández (op. cit.) hace una reseña de su biología y hábitos reproductivos y describe el estado larval temprano. Otros datos sobre la reproducción de la especie son aporta-

dos por Gallardo (1974) y Filipello et al. (1988). Echeverría (1992) realiza observaciones con microscopio electrónico del aparato bucal de la larva.

El presente trabajo tiene como propósito ampliar el conocimiento de la biología reproductiva y larval de *M. s. stelzneri*, con los objetivos de: 1) describir las conductas pre y postreproductivas de los adultos, 2) describir la oviposición en vida libre y en cautiverio, 3) acompañar el desarrollo embrionario, 4) describir la larva, y 5) registrar la metamorfosis y las condiciones que eventualmente la afectan.

Área de estudio

El presente trabajo se realizó en la Quebrada del Cerro de la Cruz, Ciudad de Carlos Paz, Valle de Punilla, Provincia de Córdoba, entre los meses de Diciembre de 1991 a Marzo de 1992 y de Noviembre de 1992 a Febrero de 1993. En dicho ambiente, luego de lluvias de cierta intensidad, se forma una vertiente que nace a poco de la cima y llega hasta la base. En ella se reproduce una población de *M. s. stelzneri*, la cual fue objeto de estudio.

La vegetación del lugar presenta elementos típicos del Bosque Serrano, (Luti et al., 1979) y un grado variable de degradación. Los árboles más notables son el "coco", *Fagara coco* y el "tala", *Celtis tala*, siendo también muy notables por su abundancia las bromeliáceas rupícolas y terrestres (*Puya sp.*, *Deuterocohnia sp.*), así como diversos musgos y helechos en los lugares más sombreados. La vegetación que es inundada por la vertiente es básicamente dominada por *Polygonum hydropiperoides* Michaux (la mayoría de las puestas se observaron sobre esta planta), así como por otros pastos y hierbas. En el curso de agua son frecuentes larvas y adultos de *Leptodactylus gracilis*, así como gran cantidad de "chinchas de agua" (*Belostomatidae*).

Materiales y métodos

1- Observaciones de campo. Para obtener los datos de campo, (variables físicas, comportamiento, etc.) se realizó un total de 13 visitas, luego de la caída de lluvias. La duración de las visitas varió de 2 a 4 horas. Las temperaturas se midieron con termómetro, en el caso de la temperatura del agua se usaron termómetros flotantes, de uso en acuarios. El pH del agua se midió con reactivo universal para pH y con cintas de papel indicador (Whartman international). Se midió la profundidad de los puntos de la vertiente en que se observaron puestas. Los datos de llu-

via caída en los días en que se registró actividad reproductiva, se obtuvieron gracias a la colaboración del personal de la sede de Carlos Paz del C. I. H. R. S. A. (Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semi-Árida)

La mayoría de las visitas se realizaron a la mañana (8-9 a.m.), y se extendieron a lo sumo hasta pasado el mediodía (13 hs, aproximadamente). Esto se hizo así, puesto que luego del mediodía ya no se registró actividad reproductiva.

2- Observaciones en cautiverio. Para obtener datos sobre la puesta y desarrollo larval, se capturaron parejas de adultos en amplexo y se les permitió desovar en cautiverio, en condiciones controladas. Cada pareja en amplexo fue liberada en una bandeja (donde luego serían criadas sus larvas) conteniendo unos cinco litros de agua, así como algunas piedras limpias que sirvieron como sustrato para depósito de los huevos, y aquellas más grandes, como sitio para que la pareja pudiera posarse y descansar.

Todas las larvas que se criaron y mantuvieron en cautiverio fueron alimentadas con lechuga hervida, y se les renovó el agua cada dos días. Se controló constantemente el nivel de agua. El agua utilizada tuvo en todas las ocasiones 48 horas de reposo, a fin de liberarla del cloro en ella diluido. Se controló y registró diariamente la temperatura del agua obteniéndose la temperatura media durante todo el periodo de crianza de cada lote de larvas. En todos los casos se procuró que la densidad de individuos no sobrepasara las 10 larvas por litro de agua, que es una densidad máxima recomendada para un correcto desarrollo de las larvas (Matz y Vandderhaege, 1979, Lavilla y Rougés, 1992). El excedente de larvas fue retirado con una red de acuario, hasta dejar la cantidad adecuada de individuos.

Los tres primeros lotes de larvas criados presentaron una mortalidad muy elevada; los renacuajos muertos fueron conservados en formol 10 %, y fueron utilizados para reali-

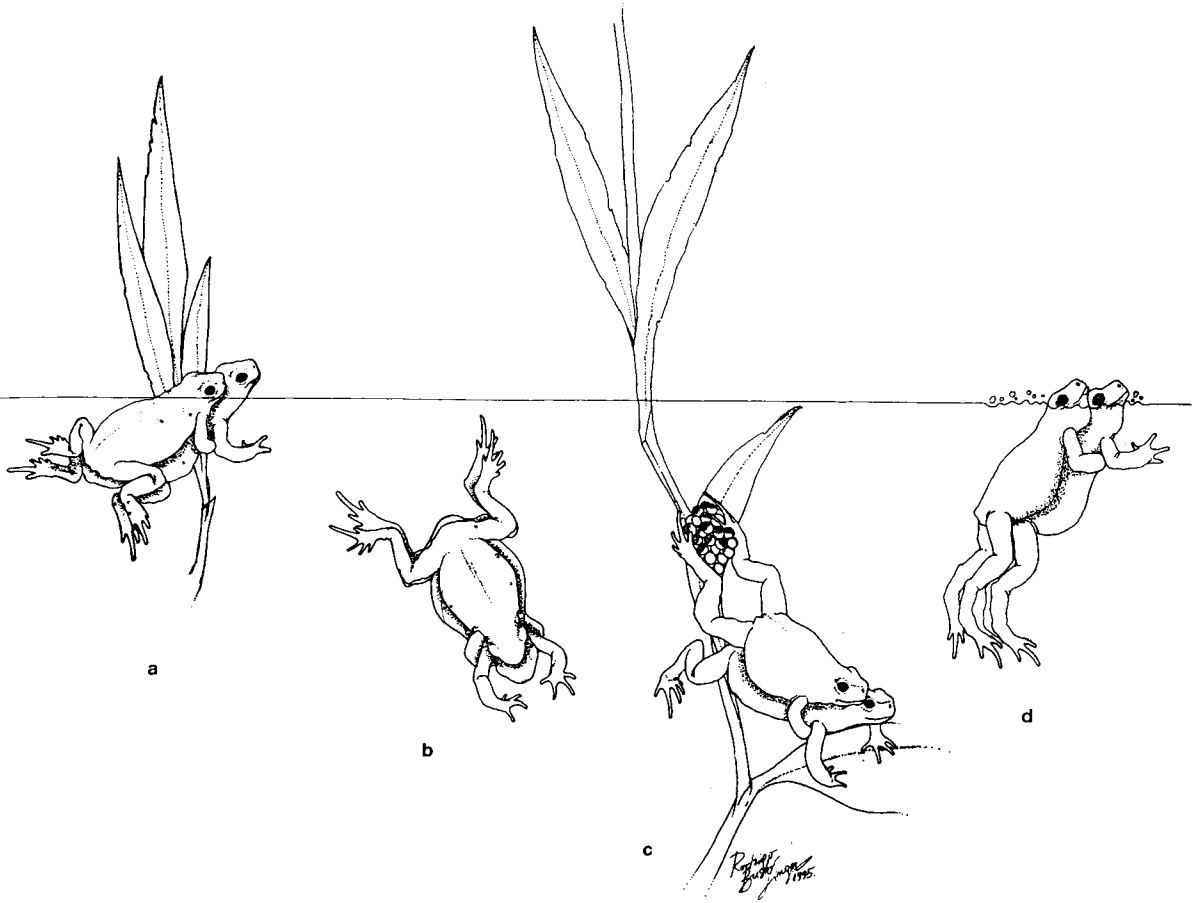


Fig .1. Amplexo, inmersión y puesta. a) La pareja permanece en algún punto, cerca de la orilla. b) Los individuos se sumergen y nadan vigorosamente. c) En un punto fijo, (una planta) se realiza la puesta. d) La pareja asciende con rapidez y ambos respiran profundamente.

zar la lectura de fórmulas dentarias y la descripción de la larva. Estos lotes debieron ser descartados para otros fines.

Las observaciones de campo evidenciaron la corta duración de los espejos de agua usados por esta especie para reproducirse. Se trató de establecer si bajo la presión de un paulatino descenso de agua aceleraría el proceso de metamorfosis. Para comprobar esto, entre Enero y Febrero de 1993 se criaron 4 lotes de renacuajos. En cada bandeja se colocaron 10 renacuajos y un volumen inicial de 5 litros de agua. En dos de las bandejas el nivel de agua se mantuvo constante, y actuaron como testigos. En las otras dos, a partir del tercer día de vida de las larvas, se

extrajo 1 litro de agua cada cuatro días, dejando un litro como volumen de agua definitivo. Las bandejas se mantuvieron en el laboratorio con una temperatura ambiente controlada registrándose un valor medio del agua durante la crianza de 22, 02 1, 96 °C.

Se registró la edad en días de los recién metamorfoseados y su longitud hocico-cloaca al fin de la metamorfosis.

Sumando los datos de las bandejas testigo, por una parte y de las bandejas con tratamiento por otro, se realizó un test t (diferencia de medias) para una $p = 0,95$, a fin de evidenciar si hubo o no diferencias significativas en el tiempo de metamorfosis y en la longitud hocico-cloaca de los recién meta-

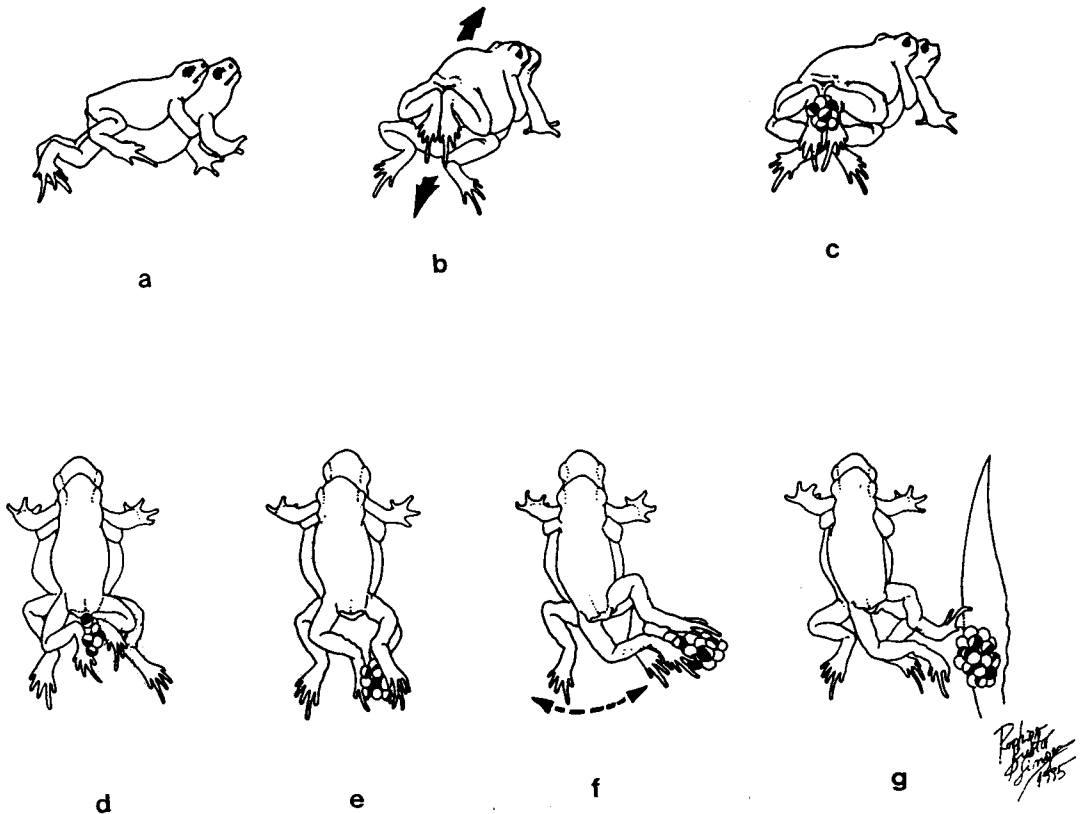


Fig. 2. Detalle de la puesta. a) La hembra arquea el dorso. b) y c) El macho frota la cloaca de la hembra, los óvulos comienzan a salir, y son fecundados. d) y e) Los huevos se adhieren a las patas traseras del macho, que los despega de la cloaca de la hembra. f) El macho mueve las patas en semicírculo, a ambos lados de su cuerpo, buscando un punto de fijación para los huevos. g) Los huevos son fijados en un punto.

morfoseados entre ambos bloques.

La descripción de la larva se hizo en base a 10 ejemplares en un estadio equivalente al 37 de Gosner (en Echeverría, 1990), a fin de trabajar con un material lo mas homogéneo posible. Se siguió la terminología de Kerr y Williams (1990) con alguna leve modificación.

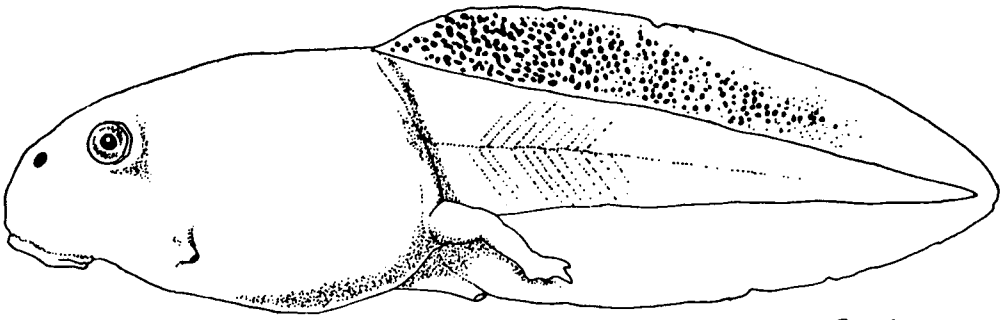
Resultados

1- Condiciones físico-ambientales.

Durante la realización del presente estudio, se observó reproducción de *M. s. stelzneri* luego de lluvias de entre 3 y 30 mm (con menos de 3 mm de lluvia no se observó la

formación de la vertiente) con temperaturas ambientales que variaron entre los 12 y 26 ° C, y temperaturas en el agua de la vertiente de entre 17 y 23 ° C. En todos los casos el ph registrado en el agua de la vertiente fue igual a 7.

2- Canto, amplexo y desove. Unos 40 minutos después de llover, ya pueden encontrarse machos cantando en la vertiente, aún cuando las hembras demoran entre 2 y más de 24 horas en acudir. En este momento, es notorio el saco vocal de los machos, que se presenta sumamente dilatado y de un color marrón oscuro. Se los observa en las



Rodrigo J. Buitrago 1995

Fig. 3a. Larva en un estadio equivalente al 37 de Gosner (1960). La línea equivale a 1 mm.

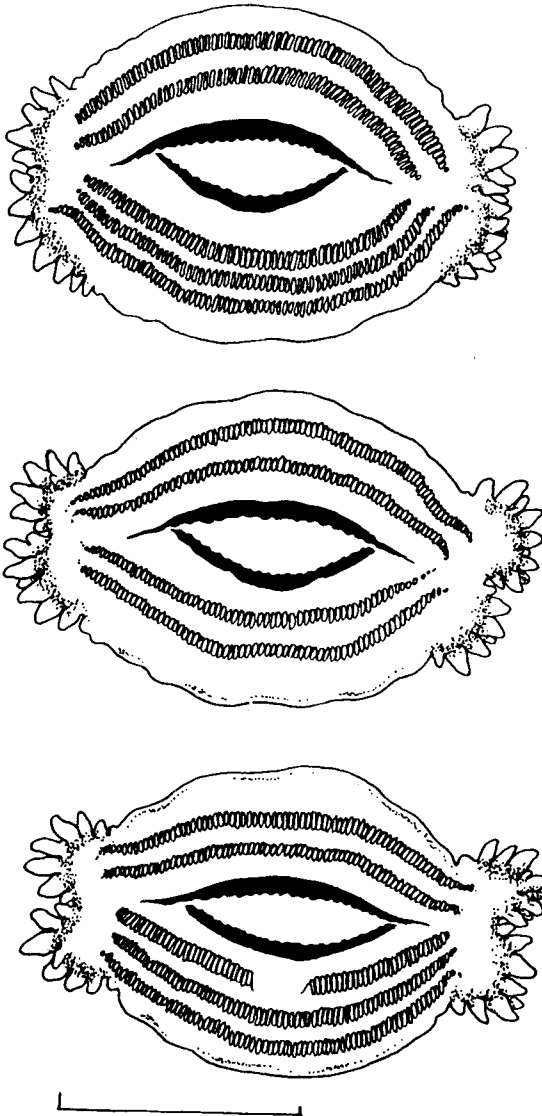


Fig. 3b. Esquema de los discos orales con las fórmulas dentarias encontradas. La línea equivale a 1 mm.

orillas, flotando y apoyados parcialmente en piedras o en la vegetación. Si la cobertura vegetal es lo suficientemente densa, permanecen ocultos, sin embargo, en áreas más despejadas llegan a ser bastante visibles.

El canto es muy notable y estridente, semejando, como ya notaran Fernández (1927) y Gallardo (1974), el canto de un ave.

Una charca puede ser compartida por varios machos (y luego, por varias parejas en amplexo), y no se han observado conductas agresivas entre ellos. A veces un macho abraza por error a otro macho que se ha acercado, entonces este último emite un graznido agudo muy característico, que parece actuar como "vibración preventiva", puesto que inmediatamente se produce la liberación.

Por el contrario, si se acerca una hembra, el macho la abraza en amplexo axilar. En la gran mayoría de los casos, el macho sale del agua para abrazar a la hembra que se ha aproximado. Con mucha menor frecuencia se observó amplexo en el agua, aunque en condiciones de cautiverio fue más frecuente.

Unos 20-30 minutos después del abrazo o amplexo, la pareja intenta comenzar la oviposición. En cautiverio, probablemente por la situación de stress, el proceso puede demorar un número variable de horas. La puesta no se realiza de una sola vez, sino que la pareja realiza sucesivas inmersiones (de 20 a 40 segs. cada una, según se observó en condiciones de vida libre) en las que van colocando los huevos en pequeños grupos, adhiriéndolos a la vegetación (Fig. 1). En cada inmersión la pareja nada vigorosamente procurando un punto de sustentación, por lo general tallos u hojas de plantas sumergidas. En cierto momento, la hembra arquea el dorso y el macho comienza a restregarle la cloaca con las patas posteriores. Comienzan a salir los óvulos que se van adhiriendo a los talones y metatarsos del macho. Se hacen notorios entonces rítmicos y espasmódicos movimientos en la cloaca del macho, que en este acto los fertiliza. El macho forma una suerte de receptáculo con sus patas poste-

riores y despega el conjunto de huevos de la cloaca de la hembra. Comienza entonces a mover las patas posteriores en semicírculo a ambos lados del cuerpo, buscando un punto de fijación para los huevos. Cuando toca algo, por lo general, una parte de la planta en la que se encuentra la pareja, los fija (Fig. 2). Terminado este proceso, la pareja sube a la superficie y respira profundamente, acto seguido, comienzan a procurar otro sitio para fijar el próximo cluster, si bien como cita Fernández (op. cit.) no todas las inmersiones van seguidas de puesta. Cuando el proceso tiene lugar en cautiverio, se observa que los ojos de la pareja no se cierran al sumergirse, siendo totalmente cubiertos por la membrana nictitante, de un color blanco-lechoso. En libertad, toda la puesta puede extenderse por unas 2 horas.

Los clusters son siempre depositados cerca de la orilla y a poca profundidad, entre los 2 y los 25 cm). En la inmensa mayoría de los casos, el sustrato de fijación observado fué la maleza *Polygonum hydropiperoides* Michaux, sumamente común en el lugar. Cada "cluster" consta de 5 a 35 huevos, midiendo cada uno de estos 2 mm de diámetro. Recién puestos, los huevos presentan los polos animal y vegetativos bien diferenciados. Una gelatina transparente los rodea y adhiere a la vegetación. En cautiverio se registraron puestas totalizando entre 80 y 265 huevos.

Terminada la puesta, la pareja se libera del abrazo. En cierto momento, la hembra realiza los movimientos que anteceden a la puesta de un "cluster", sin liberar óvulos, esto actúa como señal del fin de la oviposición para el macho, que la libera. Separada la pareja, la hembra trata de salir inmediatamente del agua, perseguida siempre por el macho, que procura abrazarla nuevamente. A los pocos minutos de haberse retirado la hembra, el macho comienza a cantar nuevamente e intenta abrazar a otra hembra, lo cual se observó con más detalle en cautiverio.

No se observó ningún tipo de cuidado hacia la puesta, o de conducta territorial postreproductiva.

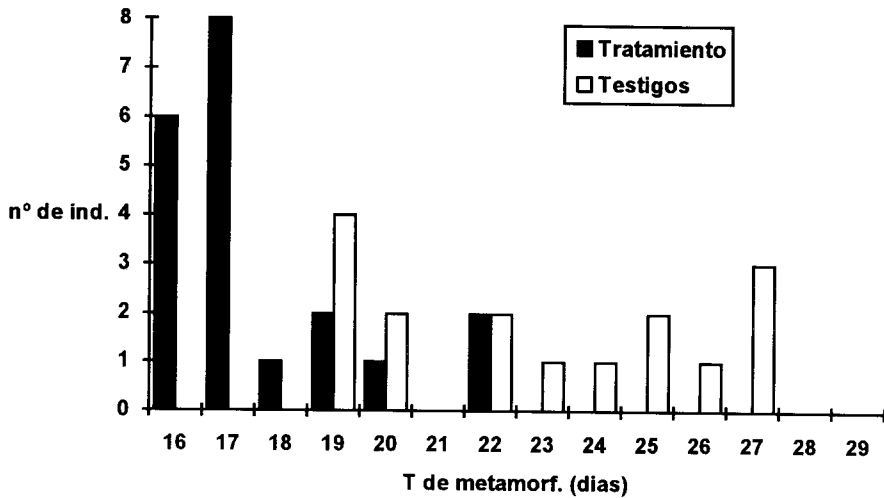


Fig. 4. Lote de renacuajos nacidos en Enero de 1993: Diferencias en los tiempos de metamorfosis entre los individuos "testigo" (criados con nivel de agua constante) y "tratamiento" (criados con nivel de agua paulatinamente decreciente).

El proceso de ovipostura en cautiverio no presentó diferencias con lo antes descrito, a no ser por una mayor extensión en tiempo.

3- Desarrollo larval temprano. La eclosión de las larvas se observó entre las 48 y 72 horas de puestos los huevos. Si a las 48 horas todavía no han eclosionado, ya son muy móviles.

Los recién nacidos, en un estadio equivalente al 20 de Gosner (op. cit.), miden unos 5 mm de longitud y presentan una coloración castaño oscura. Permanecen fijos por algunas horas a los restos de la gelatina que envolvía los huevos, cuando nadan lo hacen con gran esfuerzo, con movimientos rítmicos de la cola y el cuerpo. A 24 horas de nacidos, permanecen quietos, adheridos a un sustrato. Hacia el tercer día de vida, las branquias externas han sido reabsorbidas y las larvas han alcanzado un desarrollo equivalente al estadio 25 de Gosner (op.cit.). En este momento, se vuelven mas activos y comienzan a procurar detritos vegetales para comer. Estas larvas son básicamente vegetarianas.

4- Descripción morfológica de la larva en un estadio equivalente al 37 de Gosner (op. cit.) (Fig. 3a). Renacuajos pequeños, la máxima longitud encontrada fue de 22,4 mm. El largo total del renacuajo es en promedio 2,5 veces el largo del cuerpo, siendo este último de contorno redondeado. El largo del cuerpo es en promedio unas 1,7 veces su alto. Los ojos son dorsales y relativamente grandes. La distancia interocular es aproximadamente 1/2 del ancho de la cabeza. El disco oral es de posición ventral. Las áreas rostral y mental se presentan desnudas, con grupos de papilas a los lados. El pico córneo es aserrado y bien desarrollado. Fórmula dentaria 2/3. La cola alcanza en promedio 1,5 veces la longitud del cuerpo. La altura de la cola es aproximadamente 1/3 de su largo. La musculatura caudal no presenta gran desarrollo y no llega hasta la punta de la cola, que es roma. El lóbulo dorsal de la aleta caudal se prolonga parcialmente sobre el cuerpo. El espiráculo es sinistrógiro y está situado aproximadamente 1/3 hacia atrás en el cuerpo

5- Coloración in vivo, fórmulas dentarias y hábitos de las larvas premetamórficas. La coloración general del cuerpo de las larvas es castaño oscura. En algunos ejemplares se observan pequeñas manchas de color bronce. El vientre es transparente y se ven claramente los intestinos. Los ojos son oscuros y poco diferenciados del cuerpo, salvo de noche, cuando la coloración de los animales se aclara, volviéndose castaño clara, a excepción de la cola que permanece oscura. En los ejemplares manchados, las manchas se hacen más notorias de noche. La musculatura caudal es oscura, y los lóbulos ventral y dorsal de la aleta caudal son transparentes, presentando el dorsal un fino punteado en negro.

Revisados un total de 177 renacuajos con un desarrollo entre los estadios 26 y 42 de Gosner (op. cit.), un 85,2% presentaron la fórmula dentaria 2/3, un 11,65 % presentó la fórmula 2/1+2:1, y un 3,06 % la fórmula 2/2. (Fig. 3b).

No se observó, tanto en cautiverio como en vida libre, ningún tipo notable de interacción entre los renacuajos. En cautiverio, a lo sumo se agrupan en torno a la comida, en lo que Beiswenger (1975) define como una "agregación estacionaria", o sea una agrupación de escasa interacción con el objetivo de un mejor aprovechamiento de los recursos.

En vida libre, debido a la baja densidad poblacional en que se presentan, ya que la mortalidad de huevos y recién nacidos es altísima, se hace difícil observar sus hábitos, más todavía porque acostumbran a permanecer ocultos entre la vegetación o las piedras del fondo de los charcos que habitan. No son buenos nadadores, y se trata de renacuajos de fondo. Por la noche, su actividad se reduce mucho. Son básicamente vegetarianos, tanto en vida libre como en cautiverio no se los observó comer restos de otros animales ni cuerpos de otros renacuajos muertos.

6- Metamorfosis. En el lote de larvas nacidas en Enero de 1993, en el que dos

bandejas permanecieron como testigos, con un nivel de agua estable, y en las otras dos se indujo una bajante gradual de agua, los resultados fueron los siguientes:

Los ejemplares testigos presentaron un tiempo medio de metamorfosis de 23,00 3,51 días y una longitud hocico-cloaca media de 0,830 0,059 cm., al fin de la metamorfosis.

Los larvas criadas en las bandejas con tratamiento presentaron un tiempo medio de metamorfosis de 17,00 1,87 días y una longitud hocico-cloaca media de 0,805 0,039 cm. En ambos casos la temperatura media del agua durante la experiencia fue de 22,02 1,96 °C.

Se realizó un test t de diferencia entre medias considerando los datos sumados de las bandejas testigo por una parte, y con tratamiento por otra y se encontraron diferencias significativas en el tiempo de metamorfosis para una $p = 0,95$. Para un mismo valor de "p", no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la longitud hocico-cloaca de los recién metamorfoseados de ambos bloques (Fig. 4).

7- Características de los recién metamorfoseados. Los recién metamorfoseados son muy oscuros, prácticamente negros o castaño oscuro por dorsal. Por ventral son también oscuros, siendo el vientre algo translúcido. Palmas y plantas de las patas son amarillentas. En algunos ejemplares aparecen ya las manchas claras sobre los hombros características de los adultos. Excepcionalmente dichas manchas aparecen ya en larvas premetamórficas en los estadios 40-41 de Gosner (op. cit.).

Discusión

Tal como ha sido citado por varios autores, (Fernández, 1927, Gallardo 1974, 1987, Cei, 1980) la reproducción de *M. s. stelzneri* ocurre en un breve lapso posterior a las lluvias. Dado que esta especie se reproduce en vertientes temporales, el factor más importante para una exitosa reproducción debe

ser no sólo la cantidad de lluvia caída, si no también la frecuencia de lluvias, que determinará la mayor o menor permanencia del curso de agua.

La llegada de los machos a los cursos de agua antecede a la llegada de las hembras, como ya fuera citado por Fernández (op. cit.). El canto de los machos semeja al de una pequeña ave, y Barrio (1964), usando espectrogramas de sonido, encuentra semejanzas con el de *Leptodactylus mystacinus*, especie simpátrida con *M. s. stelzneri*.

El amplexo es axilar. Lavilla y Rouges (op. cit.) citan para *Melanophriniscus rubiventris* amplexos múltiples, donde una hembra se encuentra rodeada de forma desorganizada por un número variable de machos. Durante la realización del presente trabajo, no hemos observado nada parecido para *M. s. stelzneri*.

La conducta de "vibración preventiva", como aviso de amplexo accidental entre machos de anuros, ha sido ya citada para todas las familias de anuros argentinos, excepto *Microhylidae*, (Lavilla y Rougés, op. cit.) siendo esta la primera vez que tal conducta es descrita para *M. s. stelzneri*.

Los datos obtenidos sobre la forma en que se realiza la puesta, coinciden con los aportados por Fernández (op. cit.) así como con la descripción de la ovipostura de *M. moreirae*, del Brasil realizada por Starret (1967).

Fernández (op. cit.) y Filipello et al. (1988) citan 48 horas como el tiempo necesario para que *M. s. stelzneri* complete su desarrollo embrionario, las diferencias observadas durante la realización del presente trabajo, podrían deberse a diferentes condiciones ambientales.

La larva es pequeña, y puede ser clasificada, tanto por sus características morfológicas, cuanto por sus hábitos como léntico-bentónica, según la definición eco-morfológica de Altig y Johnston (1989), o simplemente como bentónica, según el criterio de Lavilla y Rouges (1992). Por su morfología y tipo de desarrollo, el renacuajo puede ser encua-

drado en tipo filogenético 4 de Orton (1953) y Sokol (1975), característica esta compartida por las larvas de todas las familias de anuros argentinos, excepto *Microhylidae* (Lavilla y Rouges, op. cit.). Desde un punto de vista morfológico, la larva de *M. s. stelzneri*, es muy semejante a la larva de *M. moreirae* del Brasil, descrita por Starret (op. cit.)

Fernández (op. cit.), citando la descripción de una larva temprana de *M. s. stelzneri*, hecha en 1922 por Scott-Birabén, señalan para esta especie la presencia de un pico córneo débil. Durante la realización de este trabajo, todas las larvas observadas presentaron un pico córneo bien desarrollado y aserrado, datos estos que coinciden con las observaciones de Echeverría (1992) realizadas con microscopía electrónica. Creemos que la diferencia se debe a que la descripción transcrita por Fernández (op. cit.), se basa en sólo una larva muy joven, que al morir tenía tres días de vida.

La fórmula dentaria 2/3, ha sido considerada por los autores que han estudiado las larvas del género *Melanophriniscus*, como la más usual (Fernández, op. cit., Kehr y Williams, 1990, Starret, op. cit., Duellman y Lynch, 1969).

Durante la realización del presente trabajo, se encontró una amplia dominancia de la fórmula dentaria 2/3 (85,2 %), si bien coexisten con otras dos, presentes estas en una proporción mucho menor. (2/1+2:1, con un 11,65 % y 2/2, con un 3,06 %, respectivamente). El fenómeno de coexistencia de fórmulas dentarias en renacuajos de una misma especie, ha sido ya registrado en otros casos, entre ellos *Bufo arenarum*, observando que durante el desarrollo larval, la fórmula dentaria no se modifica ni se transforma en otra. (Echeverría et al., 1987).

Es importante destacar que se observaron diferencias significativas para el tiempo de metamorfosis, entre larvas criadas con nivel de agua estable y nivel de agua decreciente (todas ellas en una densidad poblacional inicial de 10 larvas en 5 litros de agua), siendo el de estas últimas sustancialmente

menor. La constancia de la temperatura ambiente minimiza las posibles diferencias para la temperatura del agua entre las bandejas testigo y las experimentales. Teniendo en cuenta que esta especie se reproduce en vertientes temporarias (Fernández, op. cit., Gallardo, 1974), la aceleración de la metamorfosis podría representar una considerable ventaja adaptativa en condiciones de presión ambiental.

Agradecimientos

Al personal de la Cátedra Diversidad Animal II, por el apoyo prestado. Al personal del C.I.H.R.S.A, por facilitarnos los datos de lluvia caída en Carlos Paz.

Literatura citada

- ALTIG, R. y G. F. JOHNSTON. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies and habitats. *Herpetological Monographs*, 3:81-109.
- BARRIO, A. 1964. Peculiaridades del canto nupcial de *Melanophryniscus stelzneri* (Weyenberg) (Anura, Brachycephalidae). *Physis* 24 (68): 435-437.
- BEISWENGER, R. 1975. Structure and function in agregations of tadpoles of the american toad, *Bufo americanus*. *Herpetologica*, 31 (2): 222-233.
- CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zool. Ital. Monogr.* 2 pp 609.
- DUELLMAN, W. E. y J. D. LYNCH. 1969. Description of *Atelopus* tadpoles and their relevance to Atelopodid classification. *Herpetologica*, 25 (4): 231-240.
- ECHEVERRÍA, D. 1990. La metamorfosis de los anuros, un cambio con historia. Serie de divulgación. *Asoc. Herp. Arg.* 4: 1-30.
- ECHEVERRÍA, D. 1992. Scanning Electron Microscopy of the buccal apparatus in the larva of *Melanophryniscus stelzneri* (Weyenberg, 1875) (Anura: Bufonidae) *Alytes* (Paris) 10 (4): 137-143.
- ECHEVERRÍA, D., L. F. LÓPEZ, O. VAC- CARO y A. FILIPELLO. 1987. Consideraciones acerca de las fórmulas dentarias de las larvas de *Bufo arenarum* Hensel (Anura: Bufonidae). *Cuad. Herp. Asoc. Herp. Arg.* 3 (3): 33-39.
- FERNÁNDEZ, K. 1927. Sobre la biología y reproducción de batracios argentinos. Segunda parte. *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba* 29: 272-277.
- FILIPELLO, A. y F. CRESPO. 1992. Alimentación de *Melanophryniscus stelzneri* (Anura: Bufonidae) Res. II Congr. Arg. Herpet. La Plata.
- FILIPELLO, A., D. ECHEVERRÍA y G. GUERRERO. 1988. Contribución al conocimiento de la reproducción de *Melanophryniscus stelzneri stelzneri* (Anura, Bufonidae). *Bol. Asoc. Herp. Arg.* 4 (2-3): 4.
- GALLARDO, J. M. 1974. Anfibios de los alrededores de Buenos Aires. Ed. Eudeba. pp 321.
- GALLARDO, J. M. 1987. Anfibios argentinos. Guía para su identificación. Biblioteca Mosaico. pp 98.
- KERH, A. y J. WILLIAMS. 1990. Larvas de anuros de la republica argentina. *Cuad. Herp. Asoc. Herp. Arg. Serie Monografías* 2.
- LAVILLA, E. y J. ROUGÉS. 1992. Reproducción y desarrollo de anuros argentinos. *Asoc. Herp. Arg. Serie divulgación*, 5.
- LUTI, R., B. de SOLÍS, F. M. GALERA, N. MULLER de FERREYRA, M. BERZAL, M. NORES, M. A. HERRERA y J. C. CABRERA. 1974. Cap. 6 "Vegetación" pp 297-368, en Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Vázquez J. B., R. B. Miattello y M. E. Roqué. Ed. Boldt. Buenos Aires.
- MATZ, G. y M. VANDERHAEGUE. 1979. Guía del terrario. Ed. Omega, pp 346.
- ORTON, G. L. 1953. The systematic of Vertebrate Larvae. *Sist. Zool.* 2: 63-75.
- SOKOL, A. M. 1975. The phylogeny of anuran larvae. A new look. *Copeia* 1: 1-23.
- STARRET, P. 1967. Observations on life story of frogs in the family *Atelopodidae*. *Herpetologica* 23 (3): 195-204.