

---

## MUSCULATURA ASOCIADA AL PRIMER Y SEGUNDO ARCO VISCERAL DE ALGUNOS ANUROS LEPTODACTÍLIDOS

---

PATRICIA MÓNICA PALAVECINO

Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Mendoza 2, (4400) Salta, Argentina. E-mail: museo@ciunsa.edu.ar

**RESUMEN.** Se describe y compara la musculatura mandibular e hioidea de larvas de cuatro especies de anuros leptodactílicos presentes en el noroeste argentino. Las características miológicas observadas en *Odontophrynus lavillai* y *Telmatobius* sp. son muy semejantes a las descriptas para otras larvas de anuros. Por el contrario, *Ceratophrys cranwelli* y *Lepidobatrachus llanensis*, muestran particularidades en éstos caracteres que los diferencian notablemente entre sí y con el resto de las especies descriptas. Tales particularidades parecen estar relacionadas con su modo de alimentación. Para la larva de *Ceratophrys cranwelli* se nomina un nuevo músculo, *intermandibularis medio superficial*.

Palabras clave: Leptodactylidae, musculatura larval, musculatura mandibular.

**ABSTRACT.** The jaw and hyoid musculature are described and compared for species of anuran tadpoles from the argentinean northwest. The myological characteristics observed in *Odontophrynus lavillai* and *Telmatobius* sp. are very similar when compared with other anuran tadpoles. In the contrast, *Ceratophrys cranwelli* and *Lepidobatrachus llanensis* show special muscular features which point out difference between each other and with all described species. These different characteristics appear to be related with their feeding habits. A new muscle found in *Ceratophrys cranwelli*, *intermandibularis medio superficial*, is described and named.

Key words: Leptodactylidae, larval musculature, jaw musculature.

### INTRODUCCIÓN

Lynch (1973) reconoció cuatro subfamilias dentro de Leptodactylidae, entre ellas, las subfamilias Ceratophryinae y Telmatobiinae. La primera representa un grupo pequeño que incluye los llamados escuerzos, caracterizados por la presencia de procesos odontoides en la mandíbula anterior, cráneo hiperosificado, vértebras presacras con procesos transversos muy expandidos, entre otros caracteres diagnósticos (Cei, 1976). La subfamilia Telmatobiinae, en cambio, constituye la más grande y variable dentro de Leptodactylidae dividida en cinco tribus (Lynch, 1971).

Existen diferentes propuestas acerca de la constitución genérica de las subfamilias. Lynch (1971) incluyó en Ceratophryinae los géneros *Ceratophrys* y *Lepidobatrachus*. Heyer (1975) propuso un arreglo taxonómico diferente, con la inclusión, además, de los géneros *Macrogenioglottus*, *Odontophrynus* y *Proceratophrys*, estos dos últimos ubicados por Lynch (1971) en la subfamilia Telmatobiinae. Por el contrario, el grupo Telmatobines de Heyer (1975) es equivalente, según este autor, a la combinación de las tribus Alsodini y Telmatobiini de la subfamilia Telmatobiinae

de Lynch (1971). Distintos autores han propuesto la separación de los ceratofrinos como una familia distinta de Leptodactylidae. Cei (1976) ha incluido en la familia Ceratophryidae a los géneros *Ceratophrys*, *Lepidobatrachus* y *Chacophrys*; este último género considerado por Lynch (1982) como híbrido intergenérico entre *Ceratophrys cranwelli* y *Lepidobatrachus llanensis*. También Limeses (1963, 1964, 1965) ha sugerido un nivel familiar para este grupo sobre la base de caracteres miológicos de las mandíbulas, la cintura pectoral y los miembros y planteó una relación más estrecha de los Ceratófridos con los Bufónidos que con los Leptodactílidos. Para esta autora, la familia Ceratophryidae estaría típicamente representada por *Lepidobatrachus*, *Ceratophrys*, *Chacophrys* y *Macrogenioglottus*. Starrett (1968), en un análisis de la musculatura mandibular e hioidea reconoce a los ceratofrinos como un grupo natural pero con afinidades leptodactiloideas.

En general, la mayoría de los estudios miológicos realizados en anuros leptodactílidos que han sido utilizados en planteos sistemáticos relevantes, se restringen al análisis de formas adultas (Trewavas, 1933; Starrett, 1968; Limeses, 1965; Lynch, 1986, 1993).

Si bien el propósito del presente trabajo no es dilucidar cuestiones sistemáticas relacionadas con los grupos considerados, procura proveer información acerca de caracteres procedentes de la musculatura en larvas que permitan una mejor interpretación de las características musculares de las formas adultas y su posible utilización en análisis filogenéticos. Se describe la musculatura asociada al primer y segundo arco visceral en larvas de *Ceratophrys cranwelli*, *Lepidobatrachus llanensis*, *Odontophrynus lavillai* y *Telmatobius* sp. y se comparan los resultados con los conocidos para larvas y adultos de otras especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes analizados se encuentran en estadios comprendidos entre el 34 y 37 de la Tabla de Gosner (1960). Los mismos se encuentran depositados en la Colección Herpeto-

lógica del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta de acuerdo con el siguiente registro:

*Ceratophrys cranwelli*, (larvas) MCN 494, Avenida Bolivia, Departamento Capital, Provincia de Salta, Argentina. 4 ejemplares.

*Ceratophrys cranwelli*, (adulto) MCN 260, Tartagal, Departamento Gral. San Martín, Provincia de Salta, Argentina. 1 ejemplar.

*Ceratophrys ornata*, (larvas) Museo de Cs. Nat. Bernardino Rivadavia N° 1899, Riachuelo, Bs. As., A. Barrio col. 2 ejemplares.

*Lepidobatrachus llanensis*, (larvas) MCN 278, Ruta Nacional 34, cruce de Pichanal, Departamento Orán, Provincia de Salta, Argentina. 4 ejemplares.

*Odontophrynus lavillai*, (larvas) MCN 244 y MCN 230, Ruta Provincial 5, entre Lajitas y Apolinario Saravia, Departamento Anta, Provincia de Salta, Argentina. 6 ejemplares.

*Telmatobius* sp., (larvas) MCN 181, El Algarrobal, Cachi, Departamento Cachi, Provincia de Salta, Argentina. 4 ejemplares.

Para su estudio, los ejemplares fueron teñidos con azul de alcián y rojo de alizarina de acuerdo con la técnica de transparentación y tinción diferencial de Wassersug (1976). Ésta se interrumpió antes de la diafanización para el análisis conjunto de músculos y esqueleto y para destacar origen e inserción muscular. Los músculos se contrastaron utilizando solución comercial de Lugol. La nomenclatura utilizada es la empleada por Sedra (1949). Sólo en un ejemplar de cada especie se completó la diafanización para realizar los esquemas del cráneo y en todos los casos también se disectó directamente material conservado en formol 10%. Los esquemas se realizaron utilizando lupa binocular con cámara clara.

## RESULTADOS

Los resultados del estudio de los Músculos Mandibulares e Hioideos en *Ceratophrys cranwelli* (Fig. 1 A y B), *Lepidobatrachus llanensis* (Fig. 1 C y D), *Odontophrynus lavillai* (Fig. 2 C y D) y *Telmatobius* sp. (Fig. 2 A y B) se resumen en la **Tabla 1**. Para cada

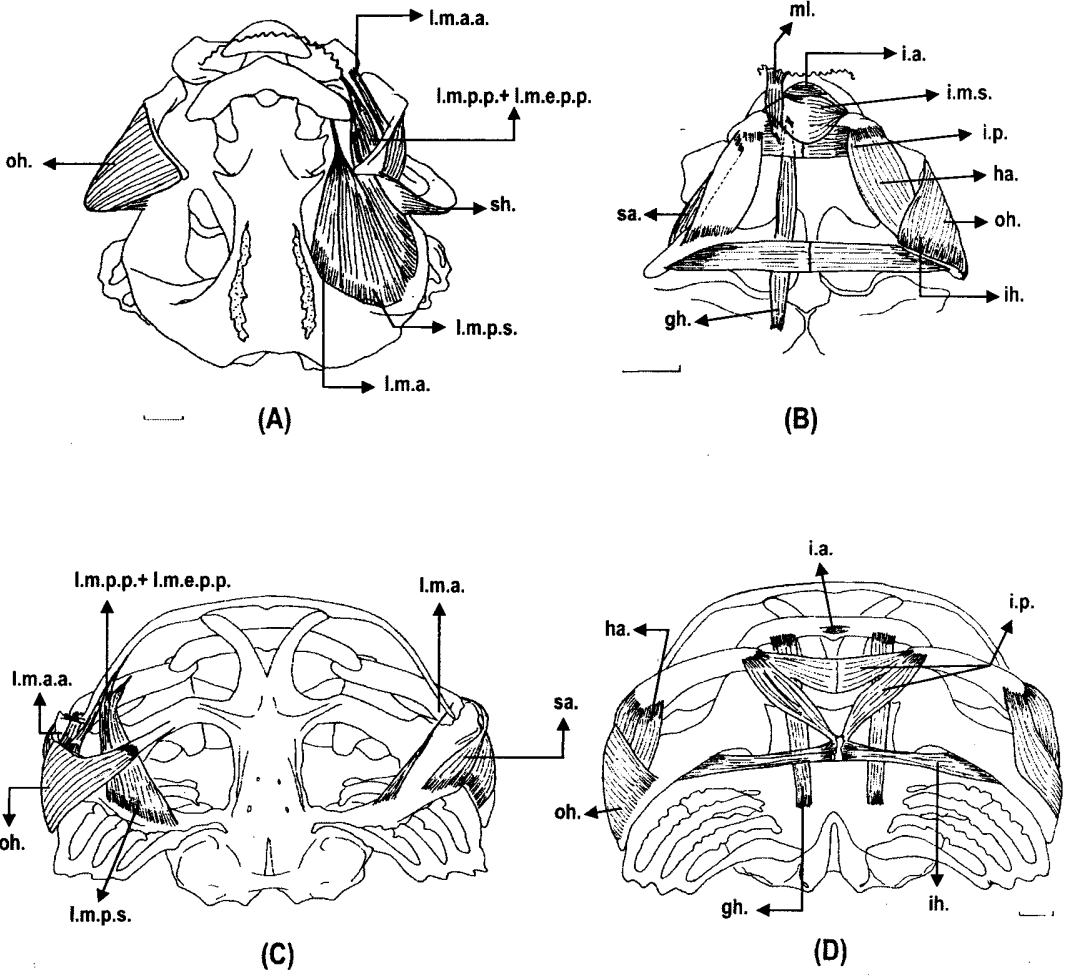


Figura 1

**Figura 1:** Musculatura mandibular e hioidea. *Ceratophrys cranwelli* (A) vista dorsal; (B) vista ventral. *Lepidobatrachus llanensis* (C) vista dorsal; (D) vista ventral. **m.ml.:** m. mandibulolabialis; **m.i.a.:** m. intermandibularis anterior; **m.i.m.s.:** m. intermandibularis medio superficial; **m.i.p.:** m. intermandibularis posterior; **m.ha.:** m. hioangularis; **m.oh.:** m. orbitohyoideus; **m.ih.:** m. interhyoideus; **m.gh.:** m. geniohyoideus; **m.sa.:** m. suspensoriangularis; **m.sh.:** m. suspensoriohyoideus; **m.l.m.a.:** m. levator mandibulae anterior; **m.l.m.p.s.:** m. levator mandibulae posterior superficialis; **m.l.m.p.p.+m.l.m.e.p.p.:** m. levator mandibulae posterior profundus + m. levator mandibulae externus pars posterior; **m.l.m.a.a.:** m. levator mandibulae anterior articularis; **m.qa.:** m. quadratoangularis; **m.l.m.e.p.a.:** m. levator mandibulae externus pars anterior. Las escalas equivalen a 1 mm.

músculo se indica Origen, Inserción y Características generales.

Por observación macroscópica, un nuevo músculo se describe y nombra para la larva de *Ceratophrys cranwelli*. Por su relación topológica con los músculos *intermandibularis anterior* e *intermandibularis posterior* el nuevo músculo es nominado como *intermandibularis medio superficial* (Fig. 1 B).

El músculo *intermandibularis medio superficial* se ubica en posición anterior al músculo *intermandibularis posterior* y cubre completamente al músculo *intermandibularis anterior*.

Se extiende entre los cartílagos de Meckel uniéndose a la superficie lateral interna de los mismos. No se observa aponeurosis media. Las fibras musculares se disponen en posición transversal respecto del eje longitudinal del cuerpo y forman un suave semicírculo.

Los músculos *intermandibularis* forman la musculatura más superficial del piso de la boca en las formas adultas y dado que se considera al nuevo músculo descrito como parte de la serie intermandibular, se revisa la musculatura superficial del piso de la boca de adultos de *Ceratophrys cranwelli*. No se registra ninguna característica en la morfología general de esta musculatura atribuible a la presencia del músculo *intermandibularis medio superficial* presente en las larvas (obs. pers.).

El músculo *intermandibularis medio superficial* también se encuentra presente en larvas de *Ceratophrys ornata* (obs. pers.).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La información disponible sobre musculatura visceral en adultos (Trewavas, 1933; Starrett, 1968; Limeses, 1965; Lynch, 1986; 1993) y larvas de anuros leptodactílidos permiten realizar comparaciones a pesar de que la información sobre este último tópico es muy limitada (Starrett, 1968; Fabrezi, 1988; Ruibal y Thomas, 1988; De Jongh, 1968; Palavecino, 1997). En términos generales se puede afirmar que las especies estudiadas en este trabajo muestran algunas semejanzas entre sí y con

los caracteres musculares descritos para otras larvas de anuros.

Limeses (1965) vincula las especies de los géneros *Odontophrynus*, *Ceratophrys*, y *Lepidobatrachus* por el grado de desarrollo del músculo *levator mandibulae anterior articularis*, la presencia de un músculo *levator externus* ancho y grueso y la presencia de un *depressor mandibulae* formado por uno o dos vientres, pero nunca con predominio de la *pars escapularis*. Sin embargo, prefiere separar el género *Odontophrynus* de los restantes por mostrar una condición muscular intermedia entre el tipo bufónido y el tipo leptodactílido. Menciona, además, que en los géneros *Ceratophrys* y *Lepidobatrachus*, el músculo *levator mandibulae anterior* no contribuye a formar el fondo de la órbita.

El análisis de la musculatura mandibular e hioidea en las larvas de *Ceratophrys cranwelli*, *Lepidobatrachus llanensis*, *Odontophrynus lavillai* y *Telmatobius* sp. revela que estas dos últimas especies son las que muestran mayor similitud en los caracteres musculares. Las únicas diferencias entre ambas se refieren a los músculos *intermandibularis anterior* y *mandibulolabialis*. El primero está presente en *O. lavillai* y ausente en *Telmatobius* sp. Esto no resulta sorprendente ya que, como en otras especies, este músculo puede diferenciarse en estadios más avanzados del desarrollo (Starrett, 1968; Fabrezi, 1988; Palavecino, 1997). En cuanto al músculo *mandibulolabialis*, si bien es conspicuo en todas las larvas tipo III y IV descritas hasta el momento (excepto *Lepidobatrachus laevis*), no está presente en las larvas de *O. lavillai* estudiadas. Con relación a los músculos *levator mandibulae externus* en especies de este género, Starrett (1968) ha mencionado para *O. americanus* la presencia sólo del músculo *adductor mandibulae posterior subexternus* mientras Limeses (1965) describe para esta y otras especies, la presencia sólo del músculo *levator externus*. Esta aparente contradicción está relacionada con el recorrido de la rama mandibular del nervio trigémino y su relación con la musculatura externa. Esto ya fue planteado en un estudio previo sobre musculatura mandibular larval en *Leptodactylus chaquensis* (Pala-

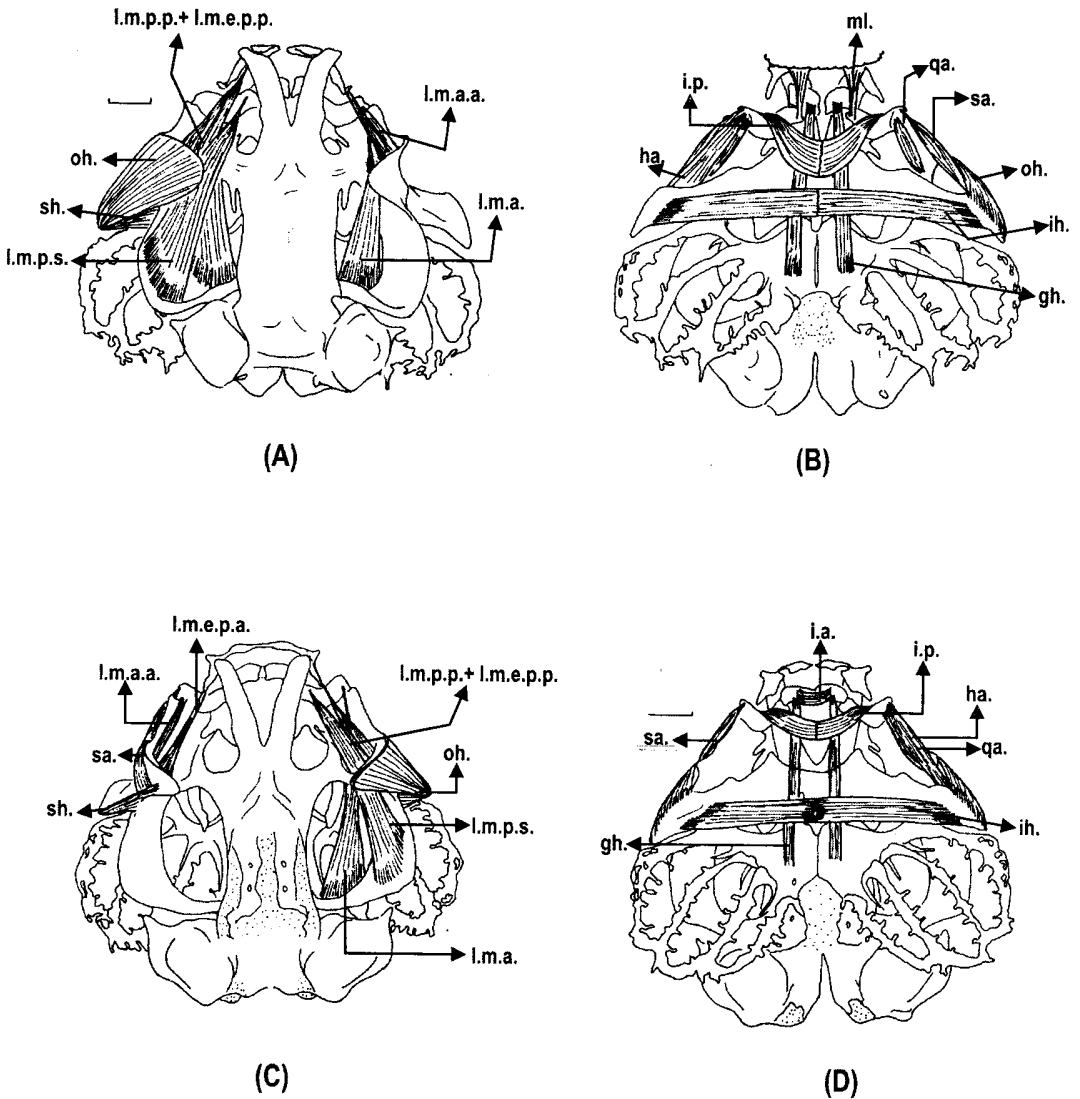


Figura 2

**Figura 2:** Musculatura mandibular e hioidea. *Telmatobius sp.* (A) vista dorsal; (B) vista ventral. *Odontophrynus lavillai* (C) vista dorsal; (D) vista ventral. **m.ml.:** m. mandibulolabialis; **m.i.a.:** m. intermandibularis anterior; **m.i.p.:** m. intermandibularis posterior; **m.h.a.:** m. hioangularis; **m.o.h.:** m. orbitohyoideus; **m.i.h.:** m. interhyoideus; **m.g.h.:** m. geniohyoideus; **m.s.a.:** m. suspensoriangularis; **m.sh.:** m. suspensoriohyoideus; **m.l.m.p.p.+ m.l.m.e.p.p.:** m. levator mandibulae posterior superficialis + m. levator mandibulae posterior profundus; **m.l.m.a.a.:** m. levator mandibulae anterior articularis; **m.qa.:** m. quadratoangularis; **m.l.m.e.p.a.:** m. levator mandibulae externus pars anterior. Las escalas equivalen a 1 mm.

vecino, 1997). En la larva de *O. lavillai* se observan dos partes en la musculatura externa, una de las cuales corresponde al músculo *levatorae mandibulae externus pars posterior*.

*Ceratophrys cranwelli* y *Lepidobatrachus llanensis*, especies reconocidas como miembros de un grupo natural, muestran las mayores diferencias entre sí y con las especies antes mencionadas. *C. cranwelli* presenta una notable hipertrofia en los músculos mandibulares e hioideos. En ella se describe, además, un tercer músculo, relacionado con la serie *intermandibularis* (músculos *intermandibularis anterior* e *intermandibularis posterior*) y que se ha denominado músculo *intermandibularis medio superficial*. Este músculo no ha sido mencionado en la literatura hasta el momento. Topológicamente éste músculo larval podría corresponder al músculo IMs (parte suplementaria del músculo *intermandibularis*) descrito en la musculatura superficial del piso de la boca en adultos de algunos anuros leptodactílicos (Burton, 1998). Sin embargo, la musculatura del piso de la boca en adultos de *Ceratophrys cranwelli* no presenta un músculo distintivo y semejante al IMs (obs. pers.). Se requiere seguir el desarrollo de este músculo hasta el adulto, para corroborar su destino. Con respecto a los músculos *levator mandibulae anterior* y *levator mandibulae posterior superficialis* se describe su inserción al nivel de la comisura del pico córneo a través de un único tendón, a diferencia de lo observado en otras especies que lo hacen separadamente en el cartílago de Meckel. En las formas adultas de *Ceratophrys* se ha citado como ocasional la presencia del músculo *levator subexternus* (Limeses, 1965) y al igual que Starrett (1968) se describió para *C. ornata* la presencia tanto del músculo *l. externus* como del *l. subexternus*. En la larva de *C. cranwelli* se observan dos partes en la musculatura externa una de las cuales corresponde al músculo *levator mandibulae externus pars posterior*. En contraste, la musculatura larval de *L. llanensis*, muy semejante a la descrita para *L. laevis* (Ruibal y Thomas, 1988) es, como ya se ha expresado, más simple que la musculatura descrita para otras larvas tipo IV. En estas especies el número de músculos mandibulares

e hioideos es menor, así como su grado de desarrollo. No se registra la presencia del músculo *quadratoangularis*, ni del músculo *mandibulolabialis*, ni del músculo *suspensoriangularis*, que tal vez podría estar fusionado con el músculo *orbitohyoideus*. Starrett (1968) ha mencionado que en los renacuajos carentes de pico córneo el desarrollo de los músculos *quadratoangularis* e *hyoangularis* es pobre y carecen del *suspensoriangularis*. En contraposición, en la larva de *L. llanensis* el músculo *hyoangularis* esta bien desarrollado y el músculo *suspensoriangularis* está presente, condición semejante a la descrita para *L. laevis* (Ruibal y Thomas, 1988) En *L. llanensis* se observa además, la presencia del músculo *l.m.externus pars posterior*, ausente en *L. laevis* (Ruibal y Thomas, 1988). Limeses (1965) describe para las formas adultas de *Lepidobatrachus* la presencia también constante del músculo *levator subexternus*, ausente en *L. llanensis*, según lo observado en este estudio. Distintos autores han sugerido que las diferencias morfológicas existentes entre los géneros *Ceratophrys* y *Lepidobatrachus* están estrechamente relacionadas con los mecanismos de alimentación. Wild (1997) ha mencionado como sorprendente las diferencias en las estructuras del condrocáneo que están involucradas en dichos mecanismos entre estos dos géneros, a pesar de compartir una dieta común en la etapa larval. Wild (1997) considera que la base de esta diferencia reside en el modo en que estas formas toman y procesan su alimento. *Ceratophrys* posee fuertes estructuras bucales que le permiten "morder" y "masticar" sus presas. De acuerdo con este estudio la inserción diferente de algunos músculos *levatorae* y su grado de hipertrofia parecen colaborar con esta acción. *Lepidobatrachus*, que carece de tales estructuras, abre la boca y succiona la presa. Este comportamiento fue observado y descrito por Ruibal y Thomas (1988) en larvas de *L. laevis*. El mecanismo de succión sería generado, de acuerdo con estos autores, por la contracción del músculo *orbitohyoideus*, muy desarrollado también en *L. llanensis*, que provoca depresión de los elementos del aparato hiobranquial, incrementando el volumen de la cavidad bucofaríngea y

generando presión negativa. Las diferencias en la morfología muscular entre las larvas de *C. cranwelli* y *L. llanensis* son congruentes con la idea de que las larvas en estos géneros representan líneas que han evolucionado independientemente (Wild, 1997).

#### AGRADECIMIENTOS

A los Dres. N. Basso y E. Lavilla por la lectura crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias. A Julián Faivovich por facilitarme ejemplares de *Ceratophrys ornata*. Al Consejo de Investigaciones de la UNSa por el aporte económico parcial al presente trabajo a través del Proyecto 633. A los revisores de este trabajo por sus oportunas observaciones.

#### LITERATURA CITADA

- BURTON, T. C. 1998. Variation in the hand and superficial throat musculature of neotropical leptodactylid frogs. *Herpetologica*, 54 (1): 53- 72.
- CEI, J. M. 1976. Amphibians of Argentina. *Monitore Zool. Ital.* (N.S.) Monogr.2.
- DE JONGH, H. S. 1968. Functional morphology of the jaw apparatus of larval and metamorphosing *Rana temporaria*. *L. Neth. Jour. Zool.* 18 (1): 1- 103.
- FABREZI, M. 1988. Metamorfosis en *Pleurodema borellii* (Anura: Leptodactylidae): Estudio del neurocráneo, esqueleto visceral y musculatura asociada. Tesis de Magister, Univ. Nac. de Tuc. 200 pp.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae, with notes on identification. *Herpetologica*, 16: 183 - 190.
- HEYER, W. R. 1975. A Preliminary Analysis of the Intergeneric Relationships of the frog Family Leptodactylidae. *Smith. Contr. Zool. Rev.*, 199:1-55.
- LIMESSES, C. E. 1963. La musculatura del muslo en las especies del género *Lepidobatrachus* (Anura: Ceratophrynidae). *Physis* 24 (67): 205- 218.
- LIMESSES, C. E. 1964. La musculatura del muslo de los Ceratofrinidos y formas afines. (Con un análisis crítico sobre la significación de los caracteres miológicos en la sistemática de los Anuros superiores). *Contrnes. Cient. Fac. Cienc. Exact. Fís. Nat. Univ. B. Aires* 16: 83- 88.
- LIMESSES, C. E. 1965. La musculatura mandibular en los Ceratofrinidos y formas afines (Anura, Ceratophrynidae). *Physis* 25 (69): 41- 58.
- LYNCH, J. D. 1971. Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of Leptodactyloid frogs. *Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.*, 53: 1- 238.
- LYNCH, J. D. 1973. The Transition from Archaic to Advanced Frogs. Páginas 133 – 182 in J. L. Vial, editor, *Evolutionary Biology of The Anurans, Contemporary Research on Major Problems*. xii + 470 páginas. Columbia: University of Missouri Press.
- LYNCH, J. D. 1982. The relationships of the frogs of the genus *Ceratophrys* (Leptodactylidae) and their bearing on hypotheses of Pleistocene forest refugia in South America and punctuated equilibrium. *Syst. Zool.*, 31 (2): 166 – 179.
- LYNCH, J. D. 1986. The definition of the middle american clade de *Eleutherodactylus* based on jaw musculature (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica*, 42 (2): 248- 258.
- LYNCH, J. D. 1993. The value of the *M. depressor mandibulae* in phylogenetic hypotheses for *Eleutherodactylus* and its allies (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica*, 49 (1): 32-41.
- PALAVECINO, P. M. 1997. La musculatura mandibular e hioidea de la larva de *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae). *Cuad. Herp.*, 11 (1-2): 1- 6.
- RUIBAL, R. & E. THOMAS. 1988. The obligate carnivorous larvae of the frog *Lepidobatrachus laevis* (Leptodactylidae). *Copeia* (3): 591- 604.
- SEDRÁ, S. 1949. The metamorphosis of the jaw and their muscles in the toad *Bufo regularis* Reuss, correlated with changes in the animals feeding habits. *Proc. Zool. Soc. London*, 120: 405- 449.
- STARRETT, P. 1968. The phylogenetic signi-

- ficance of the jaw musculature in anurans amphibians. Unpubl. PhD Thesis, Univ. Michigan.
- TREWAVAS, E. 1933. The hyoid and larynx of the Anura. *Trans. Roy. Phil. Soc. London*, 222 (10): 401- 527.
- WASSERSUG, R. 1976. A procedure for differential staining of cartilage and bone in whole formaline fixed vertebrates. *Stain. Tech.*, 51: 131- 134.
- WILD, E. R. 1997. Description of the Adult Skeleton and Developmental Osteology of the Hyperossified Horned Frog, *Cerato-phrys cornuta* (Anura: Leptodactylidae). *J. Morphol.*, 232: 169- 206.

**Tabla 1 (páginas siguientes)**

Se indica origen (O); Inserción (I) y Características generales (C) de cada músculo estudiado. Las abreviaturas indicadas para cada músculo se corresponden con las utilizadas en los gráficos.



TABLA 1

MUSCULOS MANDIBULARES	<i>Ceratophrys cranwelli</i>	<i>Lepidobatrachus llanensis</i>	<i>Odontophrynus lavillai</i>	<i>Telmatobius sp.</i>
<b>Mandibulolabialis</b> (m.ml.)	O: cartilago de Meckel I: disco oral C: bien desarrollado con aspecto de cinta	Ausente	Ausente	O: cartilago de Meckel I: disco oral C: plano, formado por pocas fibras, aspecto de abanico.
<b>Intermandibularis anterior</b> (m.i.a.)	Se extiende en forma continua sobre la superficie ventral y anterior del cartilago infrarostral C: plano, con fibras paralelas entre sí	Limitado a la superficie ventral y media del cartilago infrarostral. C: pequeño	Une ambas partes del cartilago infrarostral. C: plano, continuo con fibras en posición ligeramente oblicua.	Ausente
<b>Intermandibularis posterior</b> (m.i.p.)	O: cartilago de Meckel I: aponeurosis media C: plano, con fibras paralelas entre sí.	O: cartilago de Meckel I: aponeurosis media C: su parte posterior se une a la parte media del m. interhioideus.	O: cartilago de Meckel I: aponeurosis media C: plano, sus fibras corren oblicuamente, formando un semicírculo.	O: cartilago de Meckel I: aponeurosis media C: plano, sus fibras corren formando un semicírculo
<b>Levator mandibulae posterior superficialis</b> (m.l.m.p.s.)	O: proceso ascendente del palatocadrado I: a través de un tendón en la comisura del pico córneo C: robusto, largo y ligeramente aplanado	O: proceso ascendente del palatocadrado I: a través de un tendón en la superficie ventral del cartilago de Meckel. C: plano en su origen, largo.	O: proceso ascendente y parte posterior de arco subocular I: a través de un tendón en el cartilago de Meckel. C: plano en su origen, largo.	O: proceso ascendente del palatocadrado y parte posterior del arco subocular I: a través de un tendón en el cartilago de Meckel C: plano en su origen, largo
<b>Levator mandibulae posterior profundus</b> (m.l.m.p.p.)	O: proceso ascendente del palatocadrado I: superficie antero-lateral del cartilago suprarrostral C: ligeramente plano, cubierto completamente por el m.l.m.p.s.	O: proceso ascendente del palatocadrado I: superficie posterior del cartilago suprarrostral C: plano, largo de posición contigua lateral y externa al m.l.m.p.s.	O: parte posterior del arco subocular I: en el cartilago suprarrostral. C: plano, largo y cubierto parcialmente en su recorrido por el m.l.m.p.s.	O: proceso ascendente del palatocadrado y parte posterior del arco subocular I: en el cartilago suprarrostral C: plano en su origen, largo y cubierto completamente por el m.l.m.p.s.
<b>Levator mandibulae anterior</b> (m.l.m.a.)	O: proceso ascendente del palatocadrado I: en un mismo tendón con el m.l.m.p.s. en la comisura del pico córneo. C: robusto, ligeramente plano cubierto parcialmente por el m.l.m.p.	O: proceso ascendente del palatocadrado I: a través de un largo y delgado tendón al cartilago de Meckel. C: plano, delgado poco desarrollado y cubierto completamente por el m.l.m.p.	O: proceso ascendente del palatocadrado I: a través de un largo tendón en el cartilago de Meckel C: plano, cubierto parcialmente en su recorrido por el m.l.m.p.	O: proceso ascendente del palatocadrado I: a través de un largo tendón en el cartilago de Meckel C: plano en su origen, largo y parcialmente cubierto en su recorrido por el m.l.m.p.
<b>Levator mandibulae externus</b> (m.l.m.e.)	Se reconocen dos partes con igual origen O: superficie inferior del proceso muscular I1: comisura del disco oral I2: superficie anterior del cartilago suprarrostral con el	O: borde anterior del proceso muscular I: superficie posterior del cartilago suprarrostral junto con el tendón del m.l.m.p.p. C: plano y delgado.	Se reconocen dos partes con igual origen O: borde anterior del proceso muscular I1: (músculo de posición dorsal) en la membrana adyacente al cartilago de Meckel I2: (músculo de	Se reconocen dos partes con igual origen O: borde anterior del proceso muscular I1: músculo de posición dorsal) en la membrana adyacente al extremo del cartilago suprarrostral

<i>Levator mandibulae anterior articularis</i> (m.l.m.a.a.)	O: borde antero lateral del proceso muscular I: en el cartilago de Meckel C: largo, ligeramente aplanado	O: borde anterolateral del proceso muscular I: cartilago de meckel C: más bien corto y plano.	O: borde anterolateral del proceso muscular I: en el cartilago de Meckel C: largo y delgado.	O: borde anterolateral del proceso muscular I: en el cartilago de Meckel C: largo y delgado.
<b>MUSCULOS HIOIDEOS</b>	<i>Ceratophrys cranwelli</i>	<i>Lepidobatrachus llanensis</i>	<i>Odontophrynus lavillai</i>	<i>Telmatobius sp.</i>
<i>Orbitohyoideus</i> (m.oh.)	O: a través de una membrana tendinosa sobre el proceso anterior del palatoc cuadrado I: extremo ventral del ceratohial C: robusto, de aspecto triangular, cubre completamente el proceso muscular	O: a través de una membrana tendinosa sobre el proceso anterior del palatoc cuadrado I: extremo ventral del ceratohial C: robusto, de aspecto triangular, cubre completamente el proceso muscular	O: borde dorsal del proceso muscular I: extremo ventral del ceratohial C: normal, más bien plano, de aspecto triangular.	O: borde dorsal del proceso muscular I: extremo ventral del ceratohial C: normal, más bien plano, de aspecto triangular.
<i>Suspensoriohyoideus</i> (m.sh.)	O: borde posterior del proceso muscular I: extremo del ceratohial C: plano, bien desarrollado y cubierto casi completamente por el m.oh.	Ausente, probablemente fusionado con el m.oh.	O: borde posterior del proceso muscular I: extremo del ceratohial C: plano, delgado.	O: borde posterior del proceso muscular I: extremo del ceratohial C: plano, delgado.
<i>Hyoangularis</i> (m.ha.)	O: superficie ventral del ceratohial I: cartilago de Meckel C: robusto, su origen está parcialmente cubierto por el m.oh.	O: superficie dorsal del ceratohial I: cartilago de Meckel C: robusto, durante su recorrido rodea el extremo del ceratohial y su origen está cubierto por el m.oh.	O: superficie anterior del proceso hio cuadrado I: cartilago de Meckel C: largo, de sección aproximadamente circular, parcialmente cubierto por el m.oh.	O: superficie anterior del proceso hio cuadrado I: cartilago de Meckel C: largo, de sección aproximadamente circular, parcialmente cubierto por el m.oh.
<i>Quadratoangularis</i> (m.qa.)	No es evidente, probablemente fusionado con el m.ha.	Ausente	O: superficie ventral del cuadrado I: cartilago de Meckel C: largo, de sección aproximadamente circular, cubierto parcialmente por el m.ha.	O: superficie ventral del cuadrado I: cartilago de Meckel C: largo, de sección aproximadamente circular, cubierto parcialmente por el m.ha.
<i>Suspensorioangularis</i> (m.sa.)	O: parte posterior y externa del proceso muscular I: cartilago de Meckel C: robusto, cubierto casi completamente por los músculos sh. oh. e ha.	O: parte posterior y externa del proceso muscular I: cartilago de Meckel C: más bien plano, cubierto completamente en su origen por el m. oh. y parcialmente por el m.ha.	O: parte posterior y externa del proceso muscular I: cartilago de Meckel C: largo, plano en su origen, cubierto por los músculos oh. sh. e ha.	O: parte posterior y externa del proceso muscular I: cartilago de Meckel C: largo, plano en su origen, cubierto por los músculos oh. sh. e ha.
<i>Interhyoideus</i> (m.ih.)	O: superficie ventral en el extremo del ceratohial I: aponeurosis media C: plano, grueso y ancho, sus fibras corren paralelas entre sí y transversales al eje longitudinal de la larva.	O: borde posterior medio del ceratohial I: aponeurosis media C: plano, delgado, a nivel de la aponeurosis se une a las fibras posteriores del m. i.p.	O: superficie ventral en el extremo del ceratohial I: aponeurosis media C: plano, delgado, con aspecto de cinta de posición transversal.	O: superficie ventral en el extremo del ceratohial I: aponeurosis media C: plano, delgado, con aspecto de cinta de posición transversal.