

MIOLOGÍA PECTORAL DE ALGUNOS CENTROLENIDAE (AMPHIBIA: ANURA)

ADRIANA S. MANZANO

CiCyTTP - CONICET - Matteri y España - Diamante - 3105 - Entre Ríos - Argentina - E-mail: acenopg@satlink.com

RESUMEN. El estudio comparativo de la miología pectoral en dos géneros de Centrolenidae (*Centrolene* e *Hyalinobatrachium*) que incluyen a cuatro especies (*C. geckoideum*, *C. grandisonae*, *C. robledoii* y *H. aureoguttatum*), brinda una visión más completa de la morfología de la cintura pectoral en los anuros, ampliando la información disponible. Este estudio incorpora caracteres nuevos para el tratado de la familia, antecedente de importancia ya que los caracteres frecuentemente utilizados para definir al grupo son homoplásticos (Lynch, 1973; Duellman & Trueb, 1986; Ford & Cannatella, 1993) y ponen en duda la monofilia del grupo. Los resultados muestran la escasa variabilidad de la musculatura pectoral en los géneros de Centrolenidae. Al mismo tiempo resaltan variaciones con el género *Hyalinobatrachium* en relación con los músculos *depressor mandibulae* y *pectoralis abdominalis*. En general existe una tendencia a la duplicación de algunos músculos como el *serratus inferioris*, *dorsal scapulae* y *depressor mandibulae* (característica observada también en Hylidae; Manzano, 1996).

Palabras clave: Amphibia, Anura, Centrolenidae, musculatura pectoral.

ABSTRACT. The comparative study of pectoral myology in two genera of Centrolenidae (*Centrolene* and *Hyalinobatrachium*), including four species (*C. geckoideum*, *C. grandisonae*, *C. robledoii* y *H. aureoguttatum*), adds to our understanding of the pectoral girdle morphology of anurans, enlarging the available information. This study examines new characters for the family. Study of new characters is important because the most frequently used characters to define the group are homoplastic (Lynch, 1973; Duellman & Trueb, 1986; Ford & Cannatella, 1993) which produces a dubious monophyly of group. The results of this study show us the little variability of the pectoral musculature in Centrolenid genera. At the same time some variations between *Centrolene* and *Hyalinobatrachium* (related to the *depressor mandibulae* and *pectoralis abdominalis* muscles), are significant. In addition, a tendency to duplicate some muscles like the *serratus inferioris*, *dorsal scapulae* and *depressor mandibulae* (also present in Hylidae; Manzano, 1996) can be observed.

Keywords: Amphibia, Anura, Centrolenidae, pectoral myology.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores (Duellman & Trueb, 1986; Ford & Cannatella, 1993) consideran a Centrolenidae (Taylor, 1951) como un grupo natural, aunque los caracteres que se utilizaron para definirla son de homología dudosa. Estos incluyen la fusión del *astragalus* y *calcaneus*, carácter compartido con Pelodytidae (Taylor, *op. cit.*) y bastante variable dentro de los centrolénidos (Sanchiz & De la Riva, 1993). La presencia de falanges terminales en forma de T (presentes también en ciertos Hyperoliidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Rhacophoridae y algunos Bufonidae e Hylidae; Fabrezi, 1996) y la presencia de falanges

suplementarias (compartido con Hylidae, Pseudidae, Hyperoliidae, Rhacophoridae y los microhylidos Phrynomerinae), son caracteres visiblemente convergentes. Hayes & Starrett (1980) mencionan como autapomorfía de la familia, la presencia de una protuberancia en el lado medial del tercer metacarpal, pero éste es un carácter discutido, ya que Liem (1970) describió algo similar para algunos Rhacophoridae e Hyperoliidae y Tyler & Davies (1978) para *Litoria*.

Por otra parte, Centrolenidae carece de apomorfías que permita separarla de Hylidae y Pseudidae (Parker, 1931, 1935; Burger, 1954; Cochran, 1955; Starrett, 1968; Rueda-Almonacid, 1994). Los tres grupos compren-

den especies con una gran diversidad de formas, tamaños y hábitos (Griffith, 1963; Duellman & Trueb, 1986), que incluyen diferencias en la locomoción de algunas de sus especies, como *Phyllomedusa* (arborícolas caminadores) y Pseudidae (acuáticos), con respecto a las otras especies (arborícolas saltadores). Es de esperar que estas especializaciones se vean reflejadas en la estructura interna de miembros y cinturas. Si existen variaciones en el tamaño de los animales, hábitos y locomociones también deberían existir variaciones anatómicas internas.

A estos interrogantes se suma la poco conocida morfología interna de los centrolénidos (Taylor, 1951; Eaton, 1958; Starrett, 1968; Hayes & Starrett, 1980; Sanchiz & De la Riva, 1993; Rueda-Almonacid, 1994), especialmente la musculatura asociada a los elementos de la cintura pectoral (Eaton, 1958; Rueda-Almonacid, 1994). El análisis de la musculatura pectoral en miembros de este grupo (*C. geckoideum*, *C. grandisonae*, *C. robledo* y *H. aureoguttatum*), contribuirá al conocimiento del grupo y a identificar las posibles variaciones relacionadas a los hábitos de locomoción que pudieran existir.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material utilizado pertenece a la Colección Herpetológica de la Universidad del Valle - Cali, Colombia: *Centrolene geckoideum* (UVC 12242); *Centrolene robledo* (UVC 12094 y UVC 12211); *Centrolene grandisonae* (UVC 9435 y UVC 9437); *Hyalinobatrachium aureoguttatum* (UVC 12542, UVC 12543 y UVC 7602).

Los ejemplares fueron sometidos a tinciones diferenciales siguiendo una modificación de la técnica de Wassersug (1976), mediante la cual se tiñen de azul los cartílagos y de rojo los huesos. La técnica se detiene impidiendo la maceración de los músculos. Los músculos fueron observados por medio de disecciones mediante lupa binocular. La nomenclatura seguida tanto para músculos como para huesos corresponde a Duellman & Trueb (1986).

En la Tabla I se describe en forma estándar los músculos de las caras ventral y dorsal de la cintura pectoral, detallándose origen (O), inserción (I) y características particulares (C)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Complejo *Deltoideus* (Tabla I)

Formado por los músculos *deltoideus episternalis*, *clavicularis* y *scapularis*, que se ubican superficialmente en la región anterior ventral de la cintura pectoral. Este complejo es uno de los más variables dentro de los músculos de los anuros (Hsiao, 1933, 1934; Jones, 1933). Sin embargo, en las especies observadas existe una cierta constancia en la morfología y localización de los tres músculos, con algunas variaciones en *Hyalinobatrachium* (figs. 4a y b) con relación a las especies de *Centrolene* (figs. 1a y b; 2a y b; 3a; b y c).

El *deltoideus episternalis* se origina en el extremo anteromedial del epicoracoides, a nivel de las clavículas, y se inserta en el extremo distal del húmero (excepto en *Hyalinobatrachium*, dónde el complejo *deltoideus* es más corto, llegando a cubrir sólo la mitad proximal del húmero. Figs. 4a y b). El desplazamiento del punto de inserción del *deltoideus episternalis* en *Hyalinobatrachium*, hace que la mitad distal del hueso quede expuesta. Este tipo de morfo ha sido mencionado anteriormente para otros anuros (*Centrolene prosoblepon*, Eaton, 1958; y *Phyllomedusa hypochondrialis*, Manzano & Lavilla, 1995), en base al que sugieren una relación estrecha entre los centrolénidos y los phyllomedusinos.

El *deltoideus clavicularis* tiene un origen profundo en el borde anterolateral de la clavícula y se inserta en la cresta deltoidea, se encuentra unido a los otros dos *deltoideus*. La existencia de una espina humeral en los machos no modifica la inserción del músculo (en *Pseudis paradoxus* se observó un desplazamiento del punto de inserción en los machos, considerado como un probable carácter dimórfico; Manzano, 1996).

En las especies estudiadas, salvo en *Centrolene geckoideum* (fig. 1b), el *deltoides clavicularis* se observa superior al *deltoideus episternalis*.

Sobre la cara dorsal del húmero, detrás de la cresta deltoidea se ubica el *deltoideus scapularis*; se origina en la escápula y se inserta junto con el *deltoideus episternalis*, en el extremo distal del húmero (excepto en *Hyalinobatrachium* donde la inserción cubre sólo la mitad proximal del húmero).

Coracoradialis (Tabla I)

En las especies de *Centrolene* el *coracoradialis* es un músculo ancho, con forma de abanico, que cubre el espacio entre la clavícula y el coracoides (figs. 1b y 3b). Su morfología es constante, con un origen en el borde lateral del epicoracoides abarcando también el borde medial del coracoides. La inserción en el extremo proximal del radio-ulna es a través de un tendón largo y grueso (característica de todos los anuros, Duellman & Trueb, 1986).

En *Hyalinobatrachium* el *coracoradialis* es también triangular, pero más angosto (cubre a la clavícula) y su origen no abarca al coracoides (solamente la mitad anterolateral del epicoracoides) (fig. 1a y b). La inserción es similar a la de *Centrolene*. Está cubierto totalmente por el *pectoralis epicoracoideus*, salvo en *Hyalinobatrachium* donde sólo cubre a la mitad posterior del músculo. En este último género ambos músculos *coracoradialis* (correspondientes a ambas "hemicinturas") están unidos a través de tejido conectivo, a la altura del extremo anteromedial de las clavículas.

En algunos ejemplares de *Centrolene* las fibras del *coracoradialis* están separadas en dos paquetes más o menos definidos, pero esta característica fue observada sobre un solo lado (generalmente el izquierdo), mientras que sobre la otra mitad, el músculo es simple o ambos paquetes están poco definidos.

Complejo Pectoralis (Tabla I)

Incluye a los músculos *pectoralis epicoracoideus*, *pectoralis sternalis* y *pectoralis abdo-*

minalis. En el género *Centrolene* (figs. 1a, 2a, 3a) conserva una morfología homogénea, con diferencias con relación a la de *Hyalinobatrachium* (fig. 4a).

El *pectoralis epicoracoideus* es un músculo simple y triangular, que se origina en el borde lateral del epicoracoides abarcando también la mitad anterior del coracoides. En las tres especies se inserta en la mitad proximal de la cresta deltoidea. En *Hyalinobatrachium* el origen del músculo abarca la mitad posterolateral del epicoracoides y medial del coracoides (fig. 4a). Es un músculo notablemente más angosto.

El *pectoralis sternalis* conserva un origen a lo largo de la línea media del esternón y una inserción en la base de la cresta deltoidea, sobre la cara ventral del húmero. En *Hyalinobatrachium* la inserción de este músculo y del *pectoralis epicoracoideus* es tendinosa (aunque no llega a formar un tendón).

El origen del *pectoralis abdominalis* varía con relación al *rectus abdominis*. En general abarca los miótomos 3, 4, 5 y 6, pudiendo incluir al miótomo 2 (*Centrolene grandisonae*, fig. 3a) o sólo llegar hasta el miótomo 4 e incluir al xifiesternón (*Centrolene geckoideum*, fig. 1a) (Tabla I).

Existe una constancia en la relación entre la localización de la inserción de los músculos *pectoralis*, con respecto al tendón del *coracoradialis*, en las 4 especies observadas. Dicho tendón corre a lo largo del húmero, y a la altura de la cresta deltoidea se localiza por debajo de la inserción de los *pectoralis epicoracoideus* y *p. abdominalis* y encima de la inserción del *pectoralis sternalis*. En *Rana* el *pectoralis abdominalis* se encuentra por debajo del tendón del *coracoradialis* mientras que las otras dos ramas se ubican por encima del mismo (Ecker, 1887). En la literatura sobre los anuros, esta ubicación del tendón con respecto a los *m. pectoralis* no se ha mencionado.

Complejo Coracobrachiialis (Tabla I)

Incluye a los *coracobrachiialis longus* y *coracobrachiialis brevis* (Duellman & Trueb, 1986), el primero a su vez está diferenciado en dos ramas, *coracobrachiialis longus su-*

perfacialis y *coracobrachiialis longus profundus* (figs. 1b, 2b, 3b, 4b).

Las dos ramas del músculo *coracobrachiialis longus* son bastante diversas en cuanto a su forma; el *coracobrachiialis longus superficialis* se origina en el borde posterior medial del coracoides y se inserta en la base de la cresta deltoidea (en la espina humeral en los machos de *C. grandisonae*, fig. 3b). Es un músculo largo que corre paralelo al borde posterior del coracoides y su forma varía (generalmente es rectangular) (Tabla I; figs. 1b, 2b, 3b, 4b).

La longitud del *coracobrachiialis longus profundus* es variable y en consecuencia su punto de origen también varía, ya que la inserción permanece constante. Generalmente es un músculo corto y ancho (aunque en *C. grandisonae* y en *C. geckoideum* puede ser tan largo como el *coracobrachiialis longus superficialis*) (figs. 3b y 1b respectivamente), originado sobre la mitad lateral del coracoides, parcial o totalmente cubierto por el *coracobrachiialis longus superficialis*. (Tabla I).

El *coracobrachiialis brevis* es homogéneo en todas las especies (y en los anuros en general; Duellman & Trueb, 1986), se origina en los extremos posterolaterales de la escápula y coracoides y se inserta en la mitad proximal del húmero. Es el más profundo de los *coracobrachiialis*.

***Depressor mandibulae* (Tabla II)**

Este músculo es considerado dentro del conjunto de músculos pectorales, porque en algunos grupos de anuros está relacionado con la cintura pectoral (por ejemplo: algunos Hylidae, Myobatrachidae, etc.).

En los centrolénidos observados no existe una relación entre el *depressor mandibulae* y la cintura pectoral, y su estructura es variable. En *C. geckoideum* (fig. 1c) y *C. robledoii* (fig. 2c) se trata de un músculo simple (en algunos casos las fibras se separan en paquetes musculares que no llegan a diferenciarse como ramas) con forma de abanico, cuyo origen abarca el *annulus tympanicus*, proceso ótico del escamosal y fascia dorsal (excepto en *C. geckoideum* que no incluye la fascia dorsal. Tabla

II). En *C. grandisonae* (fig. 3d) los paquetes musculares del *depressor* están bien definidos formando dos ramas, una anterior, corta e inferior al *annulus tympanicus* y otra posterior, triangular y grande, cuyo origen abarca el proceso ótico del escamosal y la cresta parótica. *Hyalinobatrachium* (fig. 4c) posee un *depressor* con dos ramas también, pero el diseño es diferente. Posee una rama superficial triangular y larga y una profunda más corta, totalmente cubierta por la anterior.

Starrett (1968) describe un músculo simple para los adultos de Centrolenidae, basándose en observaciones sobre algunas especies de *Cochranella* y *Centrolene prosoblepon*, lo que muestra una gran variación en el diseño del músculo dentro de la familia.

En los anuros existe una gran diversidad en el diseño del *depressor mandibulae* (Griffith, 1954; Starrett, 1968; Lynch, 1973; Duellman & Trueb, 1986), lo que limita su uso en sistemática. A pesar de esta variabilidad la base funcional parece conservarse, lo que sugiere la influencia de factores epigenéticos en la generación de los diferentes morfos.

Complejo *Dorsal scapulae-Latissimus dorsi* (Tabla II)

El *dorsal scapulae* es un músculo doble (con una rama anterior, también presente en Pseudidae y algunos Hylidae; Manzano, 1996) con una morfología constante en todos los casos. Su origen abarca la mitad anterior y medial de la supraescápula y se inserta junto al *latissimus dorsi* en la cresta deltoidea, a través de un tendón corto y grueso (figs. 1c, 2c, 3c, 4d).

El *latissimus dorsi* tiene un origen que varía en su expansión. En *C. robledoii* (fig. 2c) y *C. grandisonae* (fig. 3d) se origina en el borde posteromedial de la supraescápula y proceso lateral de la vértebra IV. En *C. geckoideum* (fig. 1c) se origina en la fascia dorsal y en *Hyalinobatrachium* (fig. 4c) además de la fascia dorsal, abarca al proceso lateral de la vértebra IV. (Tabla II).

***Romboideus anterior y posterior* (Tabla II)**

Ambos músculos cubren el extremo medial de

la cara ventral de la supraescápula. El *rhomboideus anterior* se extiende desde el borde posterior de los frontoparietales y posterolateral del otoccipital, hasta el borde anteromedial (ventral) de la supraescápula. En *Hyalinobatrachium* el origen del músculo es más expandido, abarcando también la fascia dorsal que cubre las vértebras II y III (fig. 4d). La anatomía del *romboideus anterior* es conservativa (y similar a la condición típica descrita para los anuros por Duellman & Trueb, 1986), a pesar de las variaciones observadas en la estructura del cráneo con relación a otros anuros (los frontoparietales permanecen dobles y muy delgados, a ambos lados de la fontanela parietal) (figs. 1c, 2c, 3d).

El *rhomboideus posterior* está cubierto casi totalmente por la supraescápula y no varía. En todos los casos está representado por una rama triangular y larga, perpendicular a la supraescápula, con un punto de origen variable sobre el proceso lateral de la vértebra IV. Se inserta sobre el borde medial ventral de la supraescápula (posterior al *rhomboideus anterior*) (Tabla II). La morfología del *rhomboideus posterior* dentro de los anuros es bastante diversa (Manzano, 1996) (figs. 1d, 2d, 3d y e).

Complejo *Serratus* (Tabla II)

Incluye a los músculos *serratus superior*, *medio* e *inferior*, cubiertos por la supraescápula.

Los músculos *serratus superior* e *inferior* presentan una morfología homogénea, con un origen contiguo en el proceso lateral de la vértebra III. Ambos músculos se ubican formando un ángulo entre sí, el *serratus superior* se dirige hacia el borde medial de la supraescápula y el *serratus medio* hacia el extremo lateral (figs. 1d, 2d, 3e y 4d).

Duellman & Trueb (1986) describen para los anuros en general un *serratus inferior* doble, con ambas ramas paralelas entre sí y a la escápula-supraescápula. Las ramas nacen de los procesos laterales de las vértebras III y IV, insertándose en el borde posteromedial ventral de la escápula. En *C. geckoideum* (fig. 1d) el músculo es doble, con una rama anterior originada en proceso lateral de la vér-

tebra III y una posterior que proviene del proceso lateral de la vértebra IV. En el caso de *Hyalinobatrachium* (fig. 4d) algunas fibras surgen del proceso lateral de la vértebra III, y están poco diferenciadas de la masa muscular. En las restantes especies observadas el músculo es simple, con un único origen en el proceso vertebral IV, contiguo al *rhomboideus posterior* (característica también observada en Hylidae y Pseudidae).

Complejo *Levator scapulae* (Tabla II)

Formado por los músculos *levator scapulae superior* e *inferior*, ubicados entre el cráneo y la supraescápula (figs. 1d, 2d, 3e y 4d).

El músculo *levator scapulae superior* se origina en el *operculum* y se inserta en el extremo anteromedial ventral de la supraescápula. En general, no varía y en *C. geckoideum* (fig. 1d) está unido por algunas fibras al *serratus superior* y al *longissimus dorsi*. El *m. opercularis* (característico de los anuros; Duellman & Trueb, 1986), está asociado con el *levator scapulae superior* de tal forma que sólo puede identificarse a nivel histológico (Becker & Lombard, 1977), incluso es considerado como una parte especializada del *levator scapulae superior* (Hetherington, 1987).

El origen del *levator scapulae inferior* es bastante variable. En general nace en la cara ventral de la primera vértebra y abarca la cápsula auditiva (*C. geckoideum*, *C. grandisonae* e *Hyalinobatrachium*). En *C. robledoi* se origina en la cápsula auditiva y en el otoccipital (fig. 2d). Se inserta en la mitad ventral de la supraescápula. En *C. geckoideum* el músculo llega hasta el borde posterolateral ventral de la supraescápula (fig. 1d).

Los músculos *levatores scapulares* presentan una topología similar en todos los casos, variando la longitud del *levator scapulae inferior* con relación al superior. Algunos autores sugieren que las diferencias en el diámetro del músculo están relacionadas con el tamaño del animal (Becker & Lombard, 1977), en las especies observadas las diferencias en la longitud del músculo parecen tener la misma relación con el tamaño del cuerpo.

Cucularis (Tabla II)

En general el m. *cucularis* en los anuros, se extiende oblicuo entre el cráneo y la escápula-supraescápula.

En las especies de *Centrolene* (figs. 1d y e; 2d y e; 3e y f) este músculo es constante, con un origen en el borde lateral del proótico, sobre la crista parótica y la inserción en el borde anterior medio y ventral de la escápula (aunque en *C. geckoideum* y *C. grandisonae* está desplazada hacia la región lateral).

Hyalinobatrachium (fig. 4d y e) posee un origen que abarca la crista parótica, el otocipital y el proceso ótico del escamosal, la inserción es como en *Centrolene*.

Interscapularis (Tabla II)

El *interscapularis* es un músculo corto y grueso que cubre la cara ventral de la escápula, generalmente se extiende sobre la mitad anterior y lateral de la misma. Se inserta en el borde lateral y anterior de la supraescápula. En *C. geckoideum* el músculo cubre casi totalmente la cara ventral de la escápula (fig. 1e). En general el tamaño de este músculo es variable, y en algunos casos (discoglossidos) puede estar ramificado. Estas diferencias en el tamaño del músculo están correlacionadas con las diferencias en el tamaño del animal (Duellman & Trueb, 1986).

Omohyoideus (Tabla II)

El punto de origen no varía sobre la cara ventral de la escápula (Tabla II) en los centrolénidos.

Si bien la inserción del *omohyoideus* varía entre las especies de *Centrolene* (figs. 1e, 2e y 3f) y con *Hyalinobatrachium* (fig. 4e), en relación con la extensión de la misma, se puede decir que conserva siempre la misma área sobre el hioides. En general este área abarca el espacio comprendido entre los procesos posterolateral y posteromedial (en *C. geckoideum* se origina en la base del proceso posterolateral y en *Hyalinobatrachium* además se extiende al sinus entre los procesos) del hioides.

Las variaciones en la inserción sobre el hioides en los anuros (Trewavas, 1933; Duellman & Trueb, 1986; Manzano, 1996), tienen una probable relación con los diferentes mecanismos de vocalización y movimientos de la lengua dentro de los distintos grupos. La escasa variabilidad observada entre los centrolénidos probablemente implique pocas variaciones funcionales.

CONCLUSIONES

La miología de la cintura pectoral en las especies de centrolénidos observadas es conservativa. Las escasas variaciones existentes están relacionadas con el tamaño de algunos músculos (*coracoradialis*, *pectoralis epicoracoideus*, *coracobrachiialis longus profundus*, *levator scapulae superior* e *interscapularis*). Estas diferencias en el tamaño del músculo están dadas principalmente en el ancho y en algunos casos (como en el *levator scapulae superior* y *coracobrachiialis longus profundus*) en el largo relativo. Se ha relacionado el mayor tamaño de las fibras del *levator scapulae superior* con animales de mayor tamaño (Becker & Lombard, 1977) y podría suponerse que la longitud relativa también tiene una relación similar. Sin embargo las especies de mayor tamaño (como *Centrolene geckoideum*) poseen la misma variación en longitud entre los músculos levatores que en las especies de menor tamaño (*Hyalinobatrachium*) y en las de tamaño mediano (*Centrolene grandisonae*). Esto estaría indicando que el tamaño del animal no influye en la longitud del músculo *levator scapulae superior*.

La relación entre la inserción de los músculos *pectoralis* con respecto al tendón del *coracoradialis* es similar entre los centrolénidos. Esta disposición parece ser constante dentro de los anuros (Ecker, 1889; Bigalke, 1927; Limeses, 1968; Manzano, 1996, 1997) a pesar de las descripciones diferentes que Jones (1933) hace para *Rana*.

Los anuros en general poseen un *serratus inferior* doble, con ambos orígenes en los procesos laterales de las vértebras III y IV (Duellman & Trueb, 1986). Sin embargo este carác-

ter es muy variable, como en el caso de los centrolénidos donde se pueden observar tres estados en una serie ordenada. Con un músculo doble en *Centrolene geckoideum*, simple en las restantes especies de *Centrolene* y parcialmente dividido pero con dos orígenes en ambos procesos en *Hyalinobatrachium*.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al Dr. Fernando Castro y a la Universidad del Valle, Cali-Colombia por facilitarme el material de Centrolenidae. A Virginia Abdala por la lectura crítica del manuscrito. A Ronald Heyer y Néstor Basso por sus aportes para la mejora del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- BECKER, R. & E. LOMBARD. 1977. Structural correlates of function in the "opercularis" muscle. *Cell. Tiss. Res.* 175: 499-522.
- BIGALKE, R. 1927. Zur Anatomie der Erdkröte. *Zeit. Anat. Eutw. Gesellsch.*: 236-353.
- BURGER, W.L. 1954. Two family groups of Neotropical Frogs. *Herpetologica* 10: 194-196.
- COCHRAN, D.M. 1955. Frogs of south-eastern Brazil. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 206: 1-76.
- DUELLMAN, W. & L. TRUEB. 1986. Biology of Amphibians. N. York Mc. Graw Hill Book Co.: i-xix + 1 - 670.
- EATON, T. 1958. An anatomical study of a Neotropical Tree Frog, *Centrolene prosoblepon* (Salientia: Centrolenidae). *The University of Kansas Bull.* 39(10): 459-471.
- ECKER, A. 1887. The Anatomy of the frog. Oxford, at Clarendon Press: 1-450.
- FABREZI, M. 1996. Las falanges terminales en la clasificación de los anuros. *Cuad. Herp.* 10 (1-2): 1-9.
- FORD, L. & D. CANNATELLA. 1993. The major clades of frogs. *Herpetol. Monographs* 7: 94 - 117.
- GRIFFITH, I. 1954. On the otic element in amphibian, Salientia. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 124: 35-50.
- GRIFFITH, I. 1963. The Phylogeny of Salientia. *Biol. Rev.* 38: 241-292.
- HAYES, M. & P. STARRETT. 1980. Notes on the collection of centrolenids frogs from the colombian Chocó. *Bull. Southern California Acad. Sci.* 79 (3): 89-96.
- HETHERINGTON, T. 1987. Timing of development of the middle ear of Anura (Amphibia). *Zoomorphology* 106: 289-300.
- HSIAO, S.D. 1933-1934. A comparative study of the pectoral region of some typical Chinese Salientia. *Peking. Nat. Hist. Bull.* 8: 142-149.
- JONES, E. 1933. Observations on the pectoral muscles of Amphibia salientia. *Ann Mag. Nat. Hist.* (10) 12: 403-420.
- LIEM, S. 1970. The morphology, systematics and evolution of the Old World treefrogs (Rhacophoridae and Hyperoliidae). *Fiel-diana Zool.* 57: 1 - 145.
- LIMESSES, C. 1968. *Lepidobatrachus* Budgett (Anura, Ceratophrynidae). Nota miológica complementaria. *Physis* XXVIII (76): 127-134.
- LYNCH, J. 1973. The transition from archaic to advanced frogs: 133-182. En: Vial, J.L. (ed.). Evolutionary biology of the anurans. Contemporary research on major problems. Univ. Missouri Press, Columbia.
- MANZANO, A. & E. LAVILLA. 1995. Notas sobre la miología apendicular de *Phyllomedusa hypocondrialis* (Anura: Hylidae). *Alytes* 12(4): 169-174.
- MANZANO, A. 1996. Análisis de la musculatura de la familia Pseudidae (Amphibia: Anura). Tesis Doctoral; Univ. Nac. de Tucumán.
- MANZANO, A. 1997. Estudio comparativo de la musculatura de la cintura pectoral de algunos Phyllomedusinos (Anura: Hylidae). *Boll. del Museo Reg. di Sci Nat. di Torino* 15(2): 255-277.
- PARKER, H.W. 1931. Report of an expedition to Brazil and Paraguay in 1926-1927, etc. Amphibia and Reptilia. *J. Linn. Soc. Zool.* 37: 285-287.
- PARKER, H.W. 1935. The frogs, lizards and snakes of British Guiana. *Proc. zool. Soc. Lond.* 34: 505-530.

- RADINSKY, L. 1979. "The comparative anatomy of the muscular system". In Wake (ed.), *Hyman's Comparative Vertebrate Anatomy*, Edit 3, Chicago: Univ. Chicago. Press: 327-377.
- RUEDA-ALMONACID, J.V. 1994. Estudio anatómico y relaciones sistemáticas de *Centrolene geckoideum* (Salientia: Anura: Centrolenidae). *Trianea* 5: 133-187.
- SANCHIZ, B. & I. DE LA RIVA. 1993. Remarks on the tarsus of centrolenid frogs (Amphibia: Anura). *Graellsia* 49: 115-117.
- STARRETT, P. 1968. The phylogenetics significance of the jaw musculature in anuran amphibians. PhD dissertation, Univ. of Michigan.
- TAYLOR, E.H. 1951. Two new genera and new family of tropical American frogs. *Proc. Bol. Soc. Wash.* 64: 33-40.
- TREWAVAS, E. 1933. The hyoid and larynx of the Anura. *Phil. Trans. Roy. London* 222(B): 401-527.
- TYLER, M. & M. DAVIES. 1978. Species-groups within the Australopapuan Hylid Frog Genus *Litoria* Tschusdi. *Australian Journal of Zoology* 63: 2-47.
- WASSERSUG, R. 1976. A procedure for differential staining of cartilage and bone in whole formaline - fixed vertebrate. *Stain. Tech.* 51(2): 131-134.

Tabla I

Músculos de la cara ventral de la cintura pectoral de centrolénidos

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|----------------------------------|--|---|---|--|
| <i>Deltoideus episternalis</i> | O: extremo anteromedial del epicoracoides. I: extremo distal del húmero. C: poco diferenciado de los otros <i>deltoideus</i> , cubre completamente al <i>d. clavicularis</i> . | O: extremo anteromedial del epicoracoides. I: extremo distal del húmero. C: poco diferenciado de los otros <i>deltoideus</i> . | O: extremo anteromedial del epicoracoides. I: extremo distal del húmero. C: poco diferenciado de los otros <i>deltoideus</i> , cubre completamente al <i>d. clavicularis</i> . | O: extremo anteromedial del epicoracoides. I: mitad distal del húmero. C: unido al <i>d. scapularis</i> . Cubre parcialmente al <i>d. clavicularis</i> , pero no están unidos. |
| <i>Deltoideus clavicularis</i> | O: borde anterolateral de la clavícula. I: borde anterior de la cresta deltoidea. C: corto y triangular, ubicado sobre la región anterior del húmero. | O: borde lateral de la clavícula. I: borde anterior de la cresta deltoidea. C: corto y triangular, ubicado superficialmente sobre la región anterior del húmero, entre los otros dos <i>deltoideus</i> . | O: borde anterolateral de la clavícula. I: borde anterior de la cresta deltoidea. C: corto y triangular, ubicado sobre la región anterior del húmero. | O: borde anterolateral de la clavícula. I: borde anterior de la cresta deltoidea. C: corto, grueso y triangular, ubicado superficialmente sobre la región anterior del húmero, entre los dos <i>deltoideus</i> . |
| <i>Deltoideus scapularis</i> | O: borde anterolateral de la escápula, dorsal a la cresta deltoidea. I: extremo distal del húmero. C: unido al <i>d. episternalis</i> , cubren al <i>d. clavicularis</i> . | O: borde anterolateral de la escápula (sobre la cara dorsal), dorsal a la cresta deltoidea. I: extremo distal del húmero. C: unido al <i>d. episternalis</i> , cubren al <i>d. clavicularis</i> . | O: borde anterolateral de la escápula, dorsal a la cresta deltoidea. I: extremo distal del húmero. C: unido al <i>d. episternalis</i> , cubren al <i>d. clavicularis</i> . | O: borde anterolateral de la escápula (sobre la cara dorsal), dorsal a la cresta deltoidea. Parcialmente cubierto por el <i>d. clavicularis</i> . I: mitad distal del húmero. C: unido al <i>d. episternalis</i> , cubren parcialmente al <i>d. clavicularis</i> . |
| <i>Coracoradialis</i> | O: borde lateral del epicoracoides y extremo medial de la clavícula. I: extremo proximal del radio-ulna. Por medio de un tendón largo y grueso. C: simple, cubierto totalmente por el <i>p. epicoracoideus</i> . | O: borde lateral del epicoracoides y extremo medial del coracoides. I: extremo proximal del radio-ulna. Por medio de un tendón grueso y largo. C: simple, cubierto totalmente por el <i>p. epicoracoideus</i> . | O: borde lateral del epicoracoides y extremo medial del coracoides. I: extremo proximal del radio-ulna. Por medio de un tendón grueso y largo. C: simple, cubierto totalmente por el <i>p. epicoracoideus</i> . | O: mitad anterolateral del epicoracoides. I: extremo proximal del radio-ulna. Por medio de un tendón grueso y largo. C: simple, cubierto parcialmente por el <i>p. epicoracoideus</i> . A la altura del extremo medial de ambas clavículas, se une con el <i>coracoradialis</i> de la otra mitad a través de tejido conectivo. |
| <i>Pectoralis epicoracoideus</i> | O: borde lateral del epicoracoides y mitad anterior del coracoides. I: mitad anterior (proximal) de la cresta deltoidea, | O: borde lateral del epicoracoides y mitad anterior del coracoides. I: mitad anterior (proximal) de la cresta deltoidea, | O: borde lateral del epicoracoides y mitad anterior del coracoides. I: mitad anterior (proximal) de la cresta deltoidea, | O: borde posterolateral del epicoracoides. I: cara ventral de la mitad anterior (proximal) del húmero, superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . |

Tabla I
(cont.)

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|--|---|---|---|---|
| | superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y ancho, ubicado entre el <i>d. episternalis</i> y el <i>p. sternalis</i> . | superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y ancho, ubicado entre el <i>d. episternalis</i> y el <i>p. sternalis</i> . | superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y ancho, ubicado entre el <i>d. episternalis</i> y el <i>p. sternalis</i> . | <i>dialis</i> y contiguo al <i>coracob. brevis</i> . C: triangular y ancho, ubicado entre el <i>d. episternalis</i> y el <i>p. sternalis</i> . Cubre la mitad posterior del <i>coracoradialis</i> y del coracoides. La inserción es tendinosa, pero no llega a formar un tendón. |
| <i>Pectoralis sternalis</i> | O: a lo largo de la línea media del esternón. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. Inferior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y largo, cubre parcialmente al coracoides. | O: a lo largo de la línea media del esternón. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. Inferior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y largo, cubre parcialmente al coracoides. | O: a lo largo de la línea media del esternón. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. Inferior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular y largo, cubre parcialmente al coracoides. | O: línea media del esternón. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. Inferior al tendón del <i>coracoradialis</i> . Parcialmente cubierto por el <i>coracobrachialis brevis</i> . C: triangular y largo, no cubre al coracoides. La inserción es tendinosa. |
| <i>Pectoralis abdominalis</i> | O: borde lateral de los miótomos 3 y 4 del rectus abdominalis y proceso lateral del xifisternón. I: cresta deltoidea, contiguo al <i>p. epicoracoideus</i> . Superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular, ancho y largo; cubre parcialmente al <i>p. sternalis</i> . | O: borde lateral de los miótomos 3, 4, 5 y 6 (parte) del <i>rectus abdominalis</i> . I: cresta deltoidea, contiguo al <i>p. epicoracoideus</i> . Superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular, ancho y largo; cubre parcialmente al <i>p. sternalis</i> . | O: borde lateral de los miótomos 2, 3, 4 y 5 (parte) del <i>rectus abdominalis</i> . I: cresta deltoidea, contiguo al <i>p. epicoracoideus</i> . Superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular, ancho y largo; cubre parcialmente al <i>p. sternalis</i> . | O: borde lateral de los miótomos 3 (parte), 4, 5 y 6 (parte) del <i>rectus abdominalis</i> . I: cresta deltoidea, cubierto por el <i>deltoideus</i> . Superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: triangular, ancho y largo; cubre parcialmente al <i>p. sternalis</i> . |
| <i>Coracobrachialis longus superficialis</i> | O: extremo posteromedial del coracoides y anterolateral del esternón. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. C: triangular, largo y paralelo al borde posterior del coracoides. Poco diferenciado del <i>coracobrachialis longus superficialis</i> . | O: mitad lateral del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. C: cubierto por el <i>p. sternalis</i> y poco diferenciados uno del otro. | O: borde postero-medial del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. C: cubierto por el <i>p. sternalis</i> y poco diferenciados uno del otro. | O: extremo postero-medial del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. Superior al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: rectangular y largo, cubierto por el <i>p. sternalis</i> . Se ubica sobre el <i>coracobrachialis brevis</i> y superior al <i>coracobrach. longus profundus</i> . |

Tabla I
(cont.)

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|--|---|---|--|--|
| <i>Coracobrachialis longus profundus</i> | O: mitad del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta deltoidea. C: cubierto por el <i>p. sternalis</i> y el <i>coracoradialis</i> . Anterior y oblicuo al coracoides. | O: extremo posteromedial del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta. C: rectangular, largo y paralelo al borde posterior del coracoides. Cubierto por el <i>p. sternalis</i> . | O: extremo posteromedial del coracoides. I: cresta deltoidea (sobre la espina humeral en los machos) y cara ventral del húmero, en la base de la cresta. La inserción es perpendicular a la cresta. C: triangular, largo y paralelo al borde posterior del coracoides. Poco diferenciado del <i>corac. brach. longus superf.</i> | O: extremo posterior dorsal del coracoides. I: cara ventral del húmero, en la base de la cresta. La inserción es paralela al tendón del <i>coracoradialis</i> . C: rectangular, grueso y largo, envuelve al borde posterior del coracoides. Poco diferenciado del <i>coracobrachialis brevis</i> y cubre el borde posterior del mismo. |
| <i>Coracobrachialis brevis</i> | O: extremos posterolaterales de la escápula y coracoides. I: mitad proximal ventral del húmero. C: grueso y curvado, cubre la cara ventral de la cavidad glenoidea. | O: extremos posterolaterales de la escápula y coracoides. I: mitad proximal ventral del húmero. C: grueso y curvado, cubre la cara ventral de la cavidad glenoidea. | O: extremos posterolaterales de la escápula y coracoides. I: mitad proximal ventral del húmero. C: grueso y curvado, cubre la cara ventral de la cavidad glenoidea. | O: extremos posterolaterales dorsales de la escápula y coracoides. I: mitad proximal ventral del húmero. C: grueso, ancho y curvado, cubre la cara ventral de la cavidad glenoidea. |

Tabla II

Músculos de la cara dorsal de la cintura pectoral de centrolenidos

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| <i>Depressor mandibulae</i> | O: proceso ótico del escamosal y borde posterior del anillo timpánico. I: proceso articular de la mandíbula inferior. C: simple, triangular y grueso. No contacta con la cintura pectoral. | O: <i>annulus tympanicus</i> , proceso ótico del escamosal y fascia dorsal. I: proceso articular de la mandíbula inferior. C: simple, triangular y grueso, sus fibras se separan en tres paquetes musculares que no llegan a ser ramas independientes. No contacta con la cintura pectoral. | O: <i>annulus tympanicus</i> , crista parótica y proceso ótico del escamosal. I: proceso articular de la mandíbula inferior. C: doble, con una rama anterior corta y angosta, inferior al tímpano. Otra rama posterior triangular, gruesa y larga. No contacta con la cintura pectoral. | O: <i>annulus tympanicus</i> , proceso ótico del escamosal y fascia dorsal (sobre el <i>l. mandibulae posterioris longus</i>). I: proceso articular de la mandíbula inferior. C: doble, con una rama superficial triangular y larga; y una profunda triangular y corta, totalmente cubierta por la superior. No contacta con la cintura pectoral. |
| <i>Dorsal scapulae</i> | O: borde anteromedial y mitad medial de la supraescápula. I: cresta deltoidea. Por medio de un tendón corto y ancho. C: doble, con una rama anterior gruesa y larga que envuelve el borde anterior de la supraescápula y una posterior triangular y larga que se ubica entre la rama anterior y el <i>latissimus dorsi</i> . | O: borde anteromedial y mitad medial de la supraescápula. I: cresta deltoidea. Por medio de un tendón corto y ancho. C: doble, con una rama anterior gruesa y larga que envuelve el borde anterior de la supraescápula y una posterior triangular y larga que se ubica entre la rama anterior y el <i>latissimus dorsi</i> . | O: borde anteromedial y mitad medial de la supraescápula. I: cresta deltoidea. Por medio de un tendón corto y ancho. C: doble, con una rama anterior gruesa y larga que envuelve el borde anterior de la supraescápula y una posterior triangular y larga que se ubica entre la rama anterior y el <i>latissimus dorsi</i> . | O: borde anteromedial y mitad medial de la supraescápula. I: cresta deltoidea. Por medio de un tendón corto y ancho. C: doble, con una rama anterior gruesa y larga que envuelve el borde anterior de la supraescápula y una posterior triangular y larga que se ubica entre la rama anterior y el <i>latissimus dorsi</i> . |
| <i>Latissimus dorsi</i> | O: fascia dorsal a la altura de la vértebra IV. I: cresta deltoidea, en común con el m. <i>dorsal scapulae</i> . Por medio de un tendón corto y grueso. C: triangular y largo, cubre al m. <i>serratus inferior</i> y al borde posterior de la supraescápula. | O: borde postero-medial de la supraescápula y proceso lateral de la vértebra IV. I: cresta deltoidea, en común con el m. <i>dorsal scapulae</i> . Por medio de un tendón corto y grueso. C: triangular y largo, cubre al m. <i>serratus inferior</i> y al borde posterior de la supraescápula. | O: borde postero-medial de la supraescápula y proceso lateral de la vértebra IV. I: cresta deltoidea, en común con el m. <i>dorsal scapulae</i> . Por medio de un tendón corto y grueso. C: triangular y largo, cubre al m. <i>serratus inferior</i> y al borde posterior de la supraescápula. | O: fascia dorsal (a la altura de las vértebras III y IV y del proceso lateral de la vértebra IV). I: cresta deltoidea, en común con el m. <i>dorsal scapulae</i> . Por medio de un tendón corto y grueso. C: triangular y largo, cubre al m. <i>serratus inferior</i> y al borde posterior de la supraescápula. |
| <i>Rhomboideus anterior</i> | O: borde posterior de los frontoparietales y posterolateral del otoccipital. | O: borde posterior de los frontoparietal y lateral del otoccipital. | O: borde posterolateral de los frontoparietales y posterior del | O: borde posterolateral del frontoparietal, posterior del otoccipital y fascia |

Tabla II
(cont.)

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| | I: borde anteromedial ventral de la supraescápula. C: rectangular y grueso, ubicado entre el cráneo y la supraescápula, anterior al m. <i>rhomboideus posterior</i> . | I: mitad anteromedial ventral de la supraescápula. C: rectangular y grueso, ubicado entre el cráneo y la supraescápula, anterior al m. <i>rhomboideus posterior</i> . | otoccipital . I: borde anteromedial ventral de la supraescápula. C: rectangular y grueso, ubicado entre el cráneo y la supraescápula, anterior al m. <i>rhomboideus posterior</i> . | dorsal (cubriendo parcialmente las vértebras II y III). I: borde anteromedial ventral de la supraescápula. C: triangular, delgado y corto, ubicado entre el cráneo y la supraescápula, anterior al m. <i>rhomboideus posterior</i> . |
| <i>Rhomboides posterior</i> | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: mitad anteromedial ventral de la supraescápula. Posterior al m. <i>rhomboideus anterior</i> . C: rectangular, largo y grueso, se ubica paralelo al borde medial de la supraescápula casi totalmente cubierto por ella. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: borde posteromedial ventral de la supraescápula. Posterior al m. <i>rhomboideus anterior</i> . C: rectangular, corto y poco diferenciado, se ubica perpendicular a la supraescápula cubierto por ella. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: borde posteromedial ventral de la supraescápula. Posterior al m. <i>rhomboideus anterior</i> . C: rectangular, corto y poco diferenciado, se ubica perpendicular a la supraescápula cubierto por ella. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: borde posteromedial ventral de la supraescápula. Posterior al m. <i>rhomboideus anterior</i> . C: rectangular, corto y poco diferenciado, se ubica perpendicular a la supraescápula cubierto por ella. |
| <i>Serratus superior</i> | O: proceso lateral de la vértebra III (sobre el codo y proceso óseo), superpuesto al origen del m. <i>serratus</i> medio. I: borde anteromedial ventral de la supraescápula. C: trapecoide y corto, medial al m. <i>serratus</i> medio. Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción es medial al del m. <i>levator scapulae superior</i> . | O: proceso lateral de la vértebra III, superpuesto al origen del m. <i>serratus</i> medio. I: región anteromedial ventral de la supraescápula. C: trapecoide y corto, medial al m. <i>serratus</i> medio. Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción es medial al del m. <i>levator scapulae superior</i> . | O: proceso lateral de la vértebra III, superpuesto al origen del m. <i>serratus</i> medio. I: región anteromedial ventral de la supraescápula. C: trapecoide y corto, medial al m. <i>serratus</i> medio. Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción es medial al del m. <i>levator scapulae superior</i> . | O: proceso lateral de la vértebra III, superpuesto al origen del m. <i>serratus</i> medio. I: borde anteromedial ventral de la supraescápula. C: trapecoide y corto, perpendicular a la columna vertebral, cubre parcialmente al m. <i>rhomboideus posterior</i> . Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción es medial al del m. <i>levator scapulae superior</i> . |
| <i>Serratus medio</i> | O: proceso lateral de la vértebra III (extremo distal cartilaginoso). I: mitad medial de la cara ventral de la supraescápula. C: triangular y | O: proceso lateral de la vértebra III. I: borde anterior medio ventral de la supraescápula. C: triangular y delgado, lateral al m. <i>serratus superior</i> . | O: proceso lateral de la vértebra III. I: borde anterior medio ventral de la supraescápula. C: rectangular y delgado, lateral al m. <i>serratus superior</i> . | O: proceso lateral de la vértebra III. I: región medial de la cara ventral de la supraescápula. C: rectangular y delgado, perpendicular al m. <i>serratus</i> |

Tabla II
(cont.)

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|----------------------------------|--|--|--|---|
| | delgado, lateral al m. <i>serratus superior</i> . Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción se ubica entre los músculos <i>levator scapulae</i> . | Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción se ubica entre los músculos <i>levator scapulae</i> . | Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción se ubica entre los músculos <i>levator scapulae</i> . | superior. Cubierto por la supraescápula. El punto de inserción se ubica entre los músculos <i>levator scapulae</i> . |
| <i>Serratus inferior</i> | O: procesos laterales de las vértebras III y IV. I: borde posterolateral ventral de la escápula. C: doble, con una rama anterior rectangular y delgada y una posterior rectangular y grueso. Ambas cubiertas por el m. <i>latissimus dorsi</i> y la escápula-supraescápula. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: borde posterolateral ventral de la escápula. C: triangular y largo, casi totalmente cubierto por el m. <i>latissimus dorsi</i> y la escápula-supraescápula. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: borde posterolateral ventral de la escápula. C: triangular y largo, casi totalmente cubierto por el m. <i>latissimus dorsi</i> y la escápula-supraescápula. | O: proceso lateral de la vértebra IV. I: proceso lateral cartilaginoso de la vértebra III (contiguo al m. <i>serratus medio</i>) y borde posterolateral ventral de la escápula. C: rectangular y largo, presenta un grupo de fibras que surgen del proceso vértebral III, poco diferenciadas y paralelas al músculo en sí. |
| <i>Levator scapulae superior</i> | O: <i>operculum</i> . I: extremo antero-medial ventral de la supraescápula. C: triangular y largo, se extiende perpendicular a la supraescápula, entre ésta y el cráneo. Cubre parcialmente al <i>l. scapulae inferior</i> . Algunas de sus fibras se unen al m. <i>serratus superior</i> y otras al m. <i>longissimus dorsi</i> . | O: <i>operculum</i> . I: extremo antero-medial ventral de la supraescápula. C: triangular y largo, se extiende perpendicular a la supraescápula, entre ésta y el cráneo. Cubre parcialmente al <i>l. scapulae inferior</i> . | O: <i>operculum</i> . I: extremo antero-medial ventral de la supraescápula. C: triangular y largo, se extiende perpendicular a la supraescápula, entre ésta y el cráneo. Cubre parcialmente al <i>l. scapulae inferior</i> . | O: <i>operculum</i> . I: extremo antero-medial ventral de la supraescápula. C: triangular y corto, se extiende perpendicular a la supraescápula, entre ésta y el cráneo. Cubre parcialmente al <i>l. scapulae inferior</i> . |
| <i>Levator scapulae inferior</i> | O: cara ventral de la primera vértebra. Inferior al origen del <i>l. scapulae superior</i> . I: borde posterolateral ventral de la supraescápula. C: grueso y rectangular, cubierto por el <i>l. scapulae superior</i> y m. <i>cucularis</i> , se ubica entre el cráneo y la supraescápula. | O: cápsula auditiva y otoccipital. Inferior al origen del <i>l. scapulae superior</i> . I: mitad ventral de la supraescápula. C: grueso y triangular, cubierto por el <i>l. scapulae superior</i> y m. <i>cucularis</i> , se ubica entre el cráneo y la supraescápula. | O: cápsula auditiva y cara ventral de la primera vértebra. Inferior al origen del <i>l. scapulae superior</i> . I: mitad ventral de la supraescápula. C: grueso y triangular, cubierto por el <i>l. scapulae superior</i> y m. <i>cucularis</i> , se ubica entre el cráneo y la supraescápula. | O: cápsula auditiva y cara ventral de la primera vértebra. Inferior al origen del <i>l. scapulae superior</i> . I: mitad ventral de la supraescápula. C: grueso y triangular, cubierto por el <i>l. scapulae superior</i> y <i>cucularis</i> , se ubica entre el cráneo y la supraescápula. |

Tabla II
(cont.)

| Músculos | <i>Centrolene geckoideum</i> | <i>Centrolene robledoii</i> | <i>Centrolene grandisonae</i> | <i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> |
|-------------------------|---|--|---|---|
| <i>Cucularis</i> | O: borde lateral de la crista parótica. I: mitad lateral ventral de escápula. C: rectangular, grueso y largo, cubre casi totalmente a los <i>levator scapulae</i> y se ubica oblicuo entre el cráneo y la escápula-supraescápula. | O: borde lateral de la crista parótica. I: borde anterior medio ventral de escápula. C: rectangular, grueso y largo, cubre casi totalmente a los <i>levator scapulae</i> y se ubica oblicuo entre el cráneo y la escápula-supraescápula. | O: borde lateral de la crista parótica. I: borde anterior lateral ventral de escápula. C: rectangular, grueso y largo, cubre casi totalmente a los m. <i>levator scapulae</i> y se ubica oblicuo entre el cráneo y la escápula-supraescápula. | O: bordes lateral de la crista parótica, posterolateral del otoccipital y proceso ótico del escamosal. I: borde anteromedial ventral de escápula. C: rectangular, grueso y largo, cubre casi totalmente al <i>levator scapulae</i> inferior y se ubica oblicuo entre el cráneo y la escápula-supraescápula. |
| <i>Interescapularis</i> | O: borde posterolateral ventral de la escápula. I: extremo lateral ventral de la supraescápula. C: redondeado, corto y grueso. Cubre casi totalmente la cara ventral de la escápula-supraescápula. | O: borde anterolateral ventral de la escápula. I: extremo anterolateral ventral de la supraescápula. C: rectangular, corto y grueso. Cubre parcialmente la cara ventral de la escápula-supraescápula. | O: mitad anterior ventral de la escápula. I: extremo anterolateral ventral de la supraescápula. C: rectangular, corto y grueso. Cubre parcialmente la cara ventral de la escápula-supraescápula. | O: borde anteromedial ventral de la escápula. I: borde anterolateral ventral de la supraescápula. C: rectangular, corto y grueso. Cubre casi totalmente la mitad anterior de la cara ventral de la escápula-supraescápula. |
| <i>Omohyoideus</i> | O: sobre el hioides, en la base del procesos posterolateral. I: mitad posterior ventral de la escápula. C: rectangular y largo, cubre al proceso posterolateral del hioides. Cubierto totalmente por la cintura pectoral. | O: sobre el hioides, entre los procesos posterolateral y posteromedial. I: borde medio posterior de la cara ventral de la escápula. C: rectangular y largo, cubierto totalmente por la cintura pectoral. | O: sobre el hioides, entre los procesos posterolateral y posteromedial. I: borde medio lateral de la cara ventral de la escápula. C: rectangular y largo, cubierto totalmente por la cintura pectoral. | O: base del proceso postero-lateral y sinus entre los procesos posterolateral y posteromedial. I: borde medio lateral de la cara ventral de la escápula. C: rectangular y largo, cubierto totalmente por la cintura pectoral. |

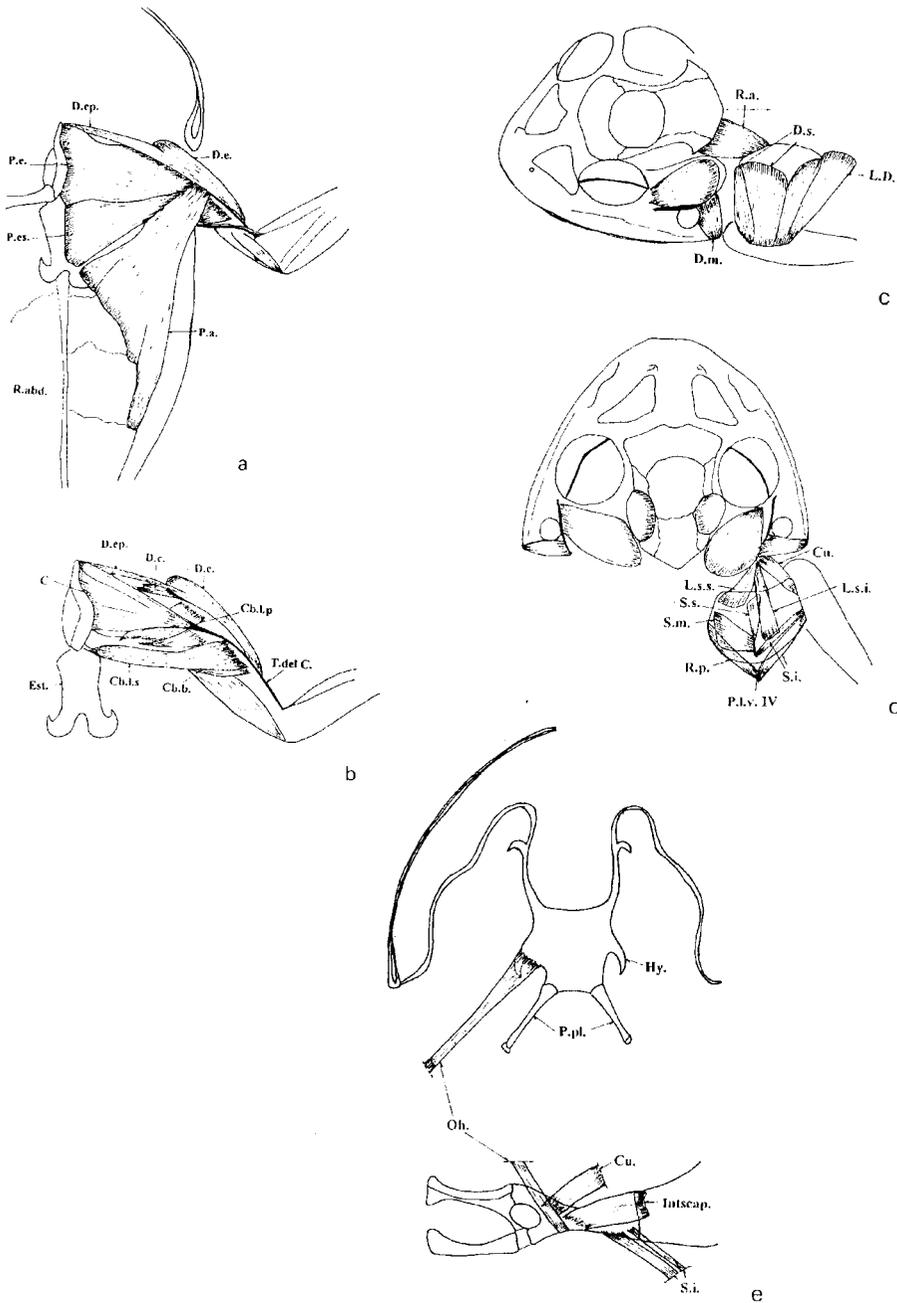


Figura 1: *Centrolene geckoideum*. **a)** vista ventral de la cintura pectoral (capa superficial), *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *P.e.*: *Pectoralis epicoracoideus*; *P.es.*: *Pectoralis sternalis*; *P.a.*: *Pectoralis abdominalis*; *R.abd.*: *Rectus abdominis*. **b)** vista ventral de la cintura pectoral (capa profunda), *Est.*: *Esternon*; *C.*: *Coracodialis*; *Cb.l.p.*: *Coracobrachialis longus profundus*; *Cb.l.s.*: *Coracobrachialis longus superficialis*; *Cb.b.*: *Coracobrachialis brevis*; *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *D.c.*: *Deltoideus clavicularis*; *T.del C.*: Tendón del *coracodialis*. **c)** vista lateral de la cabeza y cintura pectoral, *D.m.*: *Depressor mandibulae*; *D.s.*: *Dorsal scapulae*; *L.d.*: *Latissimus dorsi*; *R.a.*: *Rhomboideus anterior*. **d)** vista dorsal de la cabeza y cintura pectoral, *Cu.*: *Cucularis*; *L.s.s.*: *Levator scapulae superior*; *L.s.i.*: *Levator scapulae inferior*; *R.p.*: *Rhomboideus posterior*; *S.s.*: *Serratus superior*; *S.i.*: *Serratus inferior*; *S.m.*: *Serratus medio*; *P.lv.IV*: Proceso lateral de la vértebra IV. **e)** vista ventral del hioides y cara interna de la cintura pectoral, *P.pl.*: Proceso posterolateral; *Hy.*: Hioides; *Oh.*: *Omoideois*; *Intscap.*: *Interscapularis*; *S.i.*: *Serratus inferior*.

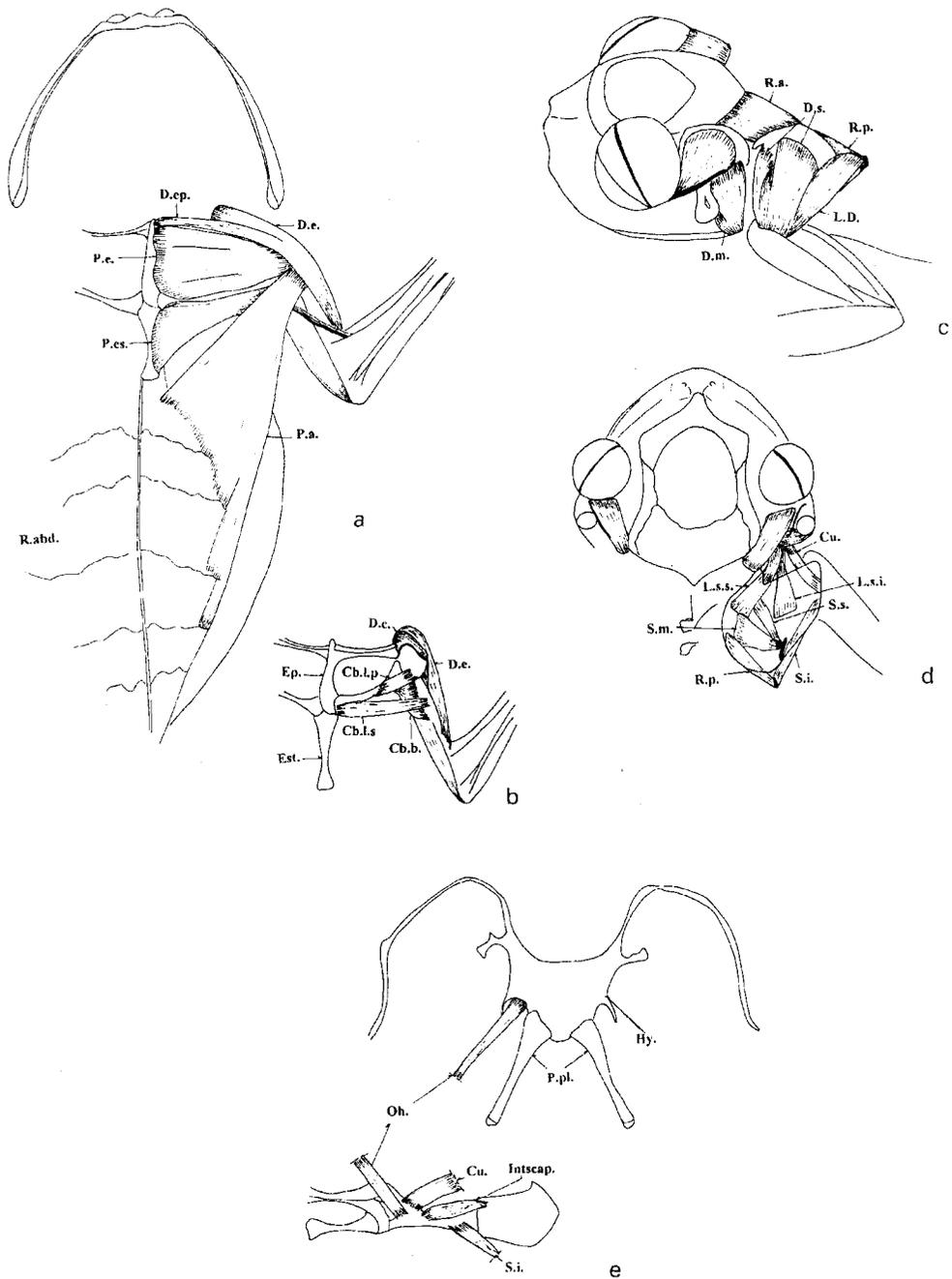


Figura 2: *Centrolene robledoi*. **a)** vista ventral de la cintura pectoral (capa superficial), *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *P.e.*: *Pectoralis epicoracoideus*; *P.es.*: *Pectoralis sternalis*; *P.a.*: *Pectoralis abdominalis*; *R.abd.*: *Rectus abdominis*. **b)** vista ventral de la cintura pectoral (capa profunda), *Est.*: *Esternon*; *Ep.*: *Epicoracoides*; *Cb.Lp.*: *Coracobrachialis longus profundus*; *Cb.Ls.*: *Coracobrachialis longus superficialis*; *Cb.b.*: *Coracobrachialis brevis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *D.c.*: *Deltoideus clavicularis*. **c)** vista lateral de la cabeza y cintura pectoral, *D.m.*: *Depressor mandibulae*; *D.s.*: *Dorsal scapulae*; *L.d.*: *Latissimus dorsi*; *R.a.*: *Rhomboideus anterior*; *R.p.*: *Rhomboideus posterior*. **d)** vista dorsal de la cabeza y cintura pectoral, *Cu.*: *Cucularis*; *L.s.s.*: *Levator scapulae superior*; *L.s.i.*: *Levator scapulae inferior*; *R.p.*: *Rhomboideus posterior*; *S.s.*: *Serratus superior*; *S.i.*: *Serratus inferior*; *S.m.*: *Serratus medio*. **e)** vista ventral del hioides y cara interna de la cintura pectoral, *P.pl.*: *Proceso posterolateral*; *Hy.*: *Hioides*; *Oh.*: *Omo-hyoideus*; *Intscap.*: *Interscapularis*; *S.i.*: *Serratus inferior*.

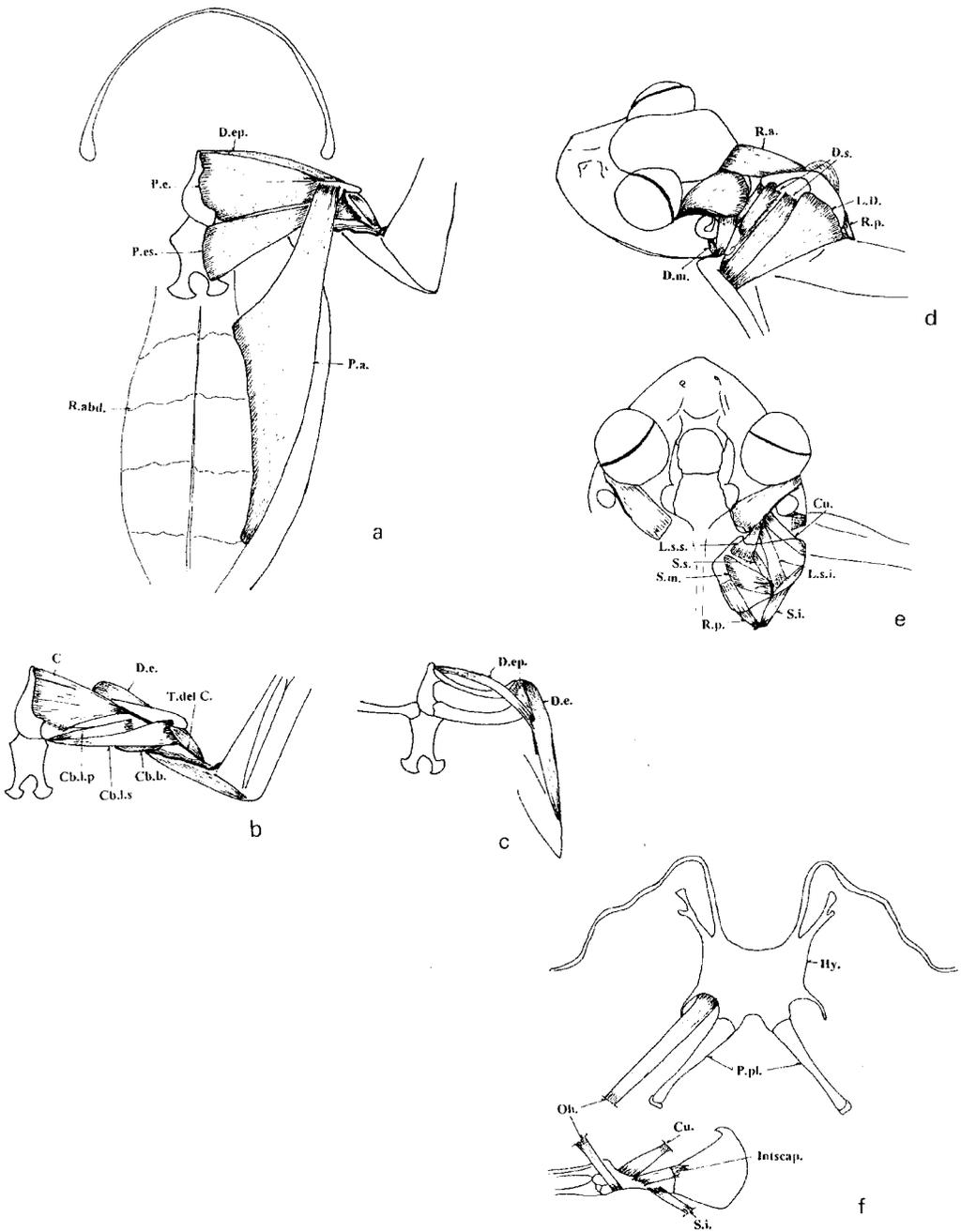


Figura 3: *Centrolene grandisonae*. **a)** vista ventral de la cintura pectoral (capa superficial), *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *P.e.*: *Pectoralis epicoracoideus*; *P.es.*: *Pectoralis sternalis*; *P.a.*: *Pectoralis abdominalis*; *R.abd.*: *Rectus abdominalis*. **b)** vista ventral de la cintura pectoral (capa profunda), *C.*: *Coracoradialis*; *Cb.l.p.*: *Coracobrachialis longus profundus*; *Cb.l.s.*: *Coracobrachialis longus superficialis*; *Cb.b.*: *Coracobrachialis brevis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *T.del C.*: Tendón del *coracoradialis*. **c)** vista ventral de la cintura pectoral (capa profunda), *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *D.c.*: *Deltoideus clavicularis*; **d)** vista lateral de la cabeza y cintura pectoral, *D.m.*: *Depressor mandibulae*; *D.s.*: *Dorsal scapulae*; *L.d.*: *Latissimus dorsi*; *R.a.*: *Rhomboideus anterior*; *R.p.*: *Rhomboideus posterior*. **e)** vista dorsal de la cabeza y cintura pectoral, *Cu.*: *Cucularis*; *L.s.s.*: *Levator scapulae superior*; *L.s.i.*: *Levator scapulae inferior*; *R.p.*: *Romboideus posterior*; *S.s.*: *Serratus superior*; *S.i.*: *Serratus inferior*; *S.m.*: *Serratus medio*. **f)** vista ventral del hioides y cara interna de la cintura pectoral, *P.pl.*: *Proceso posterolateral*; *Hy.*: *Hioides*; *Oh.*: *Omohyoideus*; *Intscap.*: *Interscapularis*; *S.i.*: *Serratus inferior*.

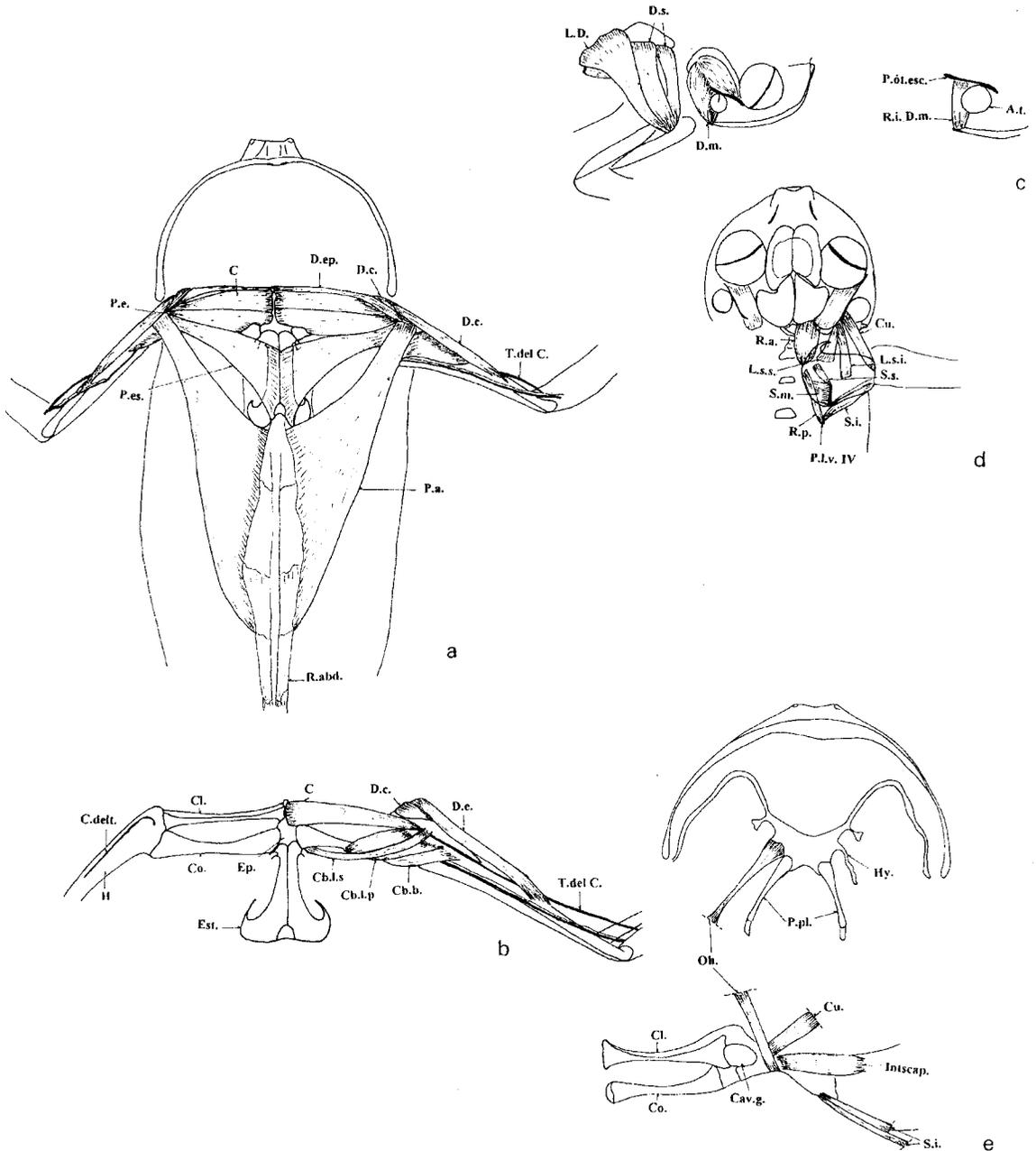


Figura 4: *Hyalinobatrachium aureoguttatum*. **a)** vista ventral de la cintura pectoral (capa superficial), *D.ep.*: *Deltoideus episternalis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *D.c.*: *Deltoideus clavicularis*; *P.e.*: *Pectoralis epicoracoideus*; *P.es.*: *Pectoralis sternalis*; *P.a.*: *Pectoralis abdominalis*; *T.delC.*: Tendón del *coracoradialis*; **b)** vista ventral de la cintura pectoral (capa profunda), *Ep.*: *Epicoracoides*; *H.*: Húmero; *Co.*: *Coracoides*; *Cl.*: *Clavícula*; *Es.*: *Esternón*; *C.delt.*: *Cresta deltoidea*; *C.*: *Coracoradialis*; *Cb.l.p.*: *Coracobrachialis longus profundus*; *Cb.l.s.*: *Coracobrachialis longus superficialis*; *Cb.b.*: *Coracobrachialis brevis*; *D.e.*: *Deltoideus scapularis*; *D.c.*: *Deltoideus clavicularis*; *T.delC.*: Tendón del *coracoradialis*. **c)** vista lateral de la cabeza y cintura pectoral, *D.m.*: *Depressor mandibulae*; *R.i.D.m.*: Rama interna del *Depressor mandibulae*; *D.s.*: *Dorsal scapulae*; *L.d.*: *Latissimus dorsi*; *P.ot.esca.*: Proceso ótico del escamosal; *A.t.*: *Annulus tympanicus*. **d)** vista dorsal de la cabeza y cintura pectoral, *Cu.*: *Cularis*; *L.s.s.*: *Levator scapulae superior*; *L.s.i.*: *Levator scapulae inferior*; *R.a.*: *Rhomboideus anterior*; *R.p.*: *Rhomboideus posterior*; *S.s.*: *Serratus superior*; *S.i.*: *Serratus inferior*; *S.m.*: *Serratus medio*; *P.l.v.IV.*: Proceso lateral de la vértebra IV. **e)** vista ventral del hioides y cara interna de la cintura pectoral, *P.pl.*: Proceso posterolateral; *Hy.*: *Hioides*; *Oh.*: *Omohyoideus*; *Intscap.*: *Interscapularis*; *S.i.*: *Serratus inferior*; *Cav.g.*: *Cavidad glenoidea*; *Cl.*: *clavícula*; *Co.*: *Coracoides*.