

AG ISSN 0065-1729

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
FUNDACION MIGUEL LILLO



NUEVAS NOTAS

SOBRE EL GENERO GASTROTHERCA FITZINGER

RAYMOND F. LAURENT

ACTA ZOOLOGICA LILLOANA

VOLUMEN XXXII: 3

(págs. 31 — 66; 26 figs.)

TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA
1976

140987

AG ISSN 0065-1729



NUEVAS NOTAS

SOBRE EL GENERO GASTROTHECA FITZINGER*

por R. F. LAURENT

Fundación Miguel Lillo

RESUME

Nouvelles notes sur le Genre *Gastrotheca*.— Depuis la découverte du genre *Gastrotheca* en Argentine (*G. christiani* et *G. gracilis*) de nouvelles observations ont été faites. La capture de males assez nombreux de *G. gracilis* et de quelques autres femelles a permis une comparaison biométrique bien étayée avec *G. christiani*. On a pu étudier aussi l'habitat, le comportement, la reproduction, la naissance, la morphologie et le développement des têtards chez *G. gracilis*. Chez les deux espèces, les femelles se comportent de manière similaire pendant et après "l'accouchement". Vient ensuite la description du squelette de *G. gracilis* comparé à celui de *G. bifasciata* du Pérou, espèce voisine de *G. christiani*. Enfin une troisième espèce argentine, *G. chrysostricta*, est décrite.

INTRODUCCION

Después de los descubrimientos sucesivos de dos especies del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina (Laurent 1967 y 1969 a-b), mi colega y amigo Avelino Barrio consiguió varios ejemplares de *G. christiani*, describiendo el nacimiento de renacuajos de la misma. Como se podía presumir, por el reducido número y notable volumen de los huevos, su desarrollo

(*) Trabajo realizado con subsidios n° 2342 d/72 y 2342 e/74.

es directo. Barrio relató sus observaciones en las Segundas Jornadas Zoológicas Argentinas (Santa Fe, 1969), pero ninguna publicación apareció hasta el momento de entregar este trabajo.

Por mi parte efectué varias observaciones sobre las dos especies indicadas y sobre otras tres: una de Argentina y dos del Perú. Fruto de las mismas es el presente trabajo, donde presento:

- 1) registro de nuevos ejemplares de *Gastrotheca christiani*, (con breve alusión al parto, ya descrito por Barrio, aunque no publicado);
- 2) registro de nuevos ejemplares de *Gastrotheca gracilis*, comparación biométrica respecto a *G. christiani*, con notas bioecológicas (canto, período de reproducción, hábitat, reproducción y desarrollo de los renacuajos);
- 3) osteología comparada de *G. gracilis* y *G. bifasciata* (especie del Perú, estrechamente relacionada con *G. christiani*);
- 4) descripción de una tercera especie argentina del género: *G. chrysoticta*.

Respecto a una nueva especie del Perú, cuya descripción originalmente pensaba incluir aquí, me remito al trabajo que oportunamente publicaremos conjuntamente con mi amigo W. E. Duellman, quien dispone del material.

1. *Gastrotheca christiani* Laurent

Nuevos especímenes:

1 ♂, 5 ♀♀ (F. M. L. 01841) (1 ♀ enviada al Dr. Duellmann) encontrados en la colección; Río Las Lozas, Camino a Valle Colorado, Valle Grande, Jujuy (1550 m) 14. XI. 1958. (J. M. Gómez).

1 ♀ (F.M.L. 01606) Alto Calilegua, Jujuy 2.600 m. X. XI. 1970 (O. Budin).

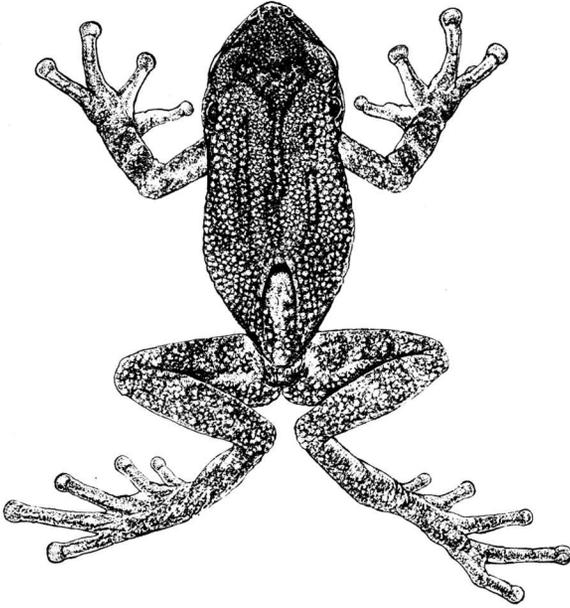
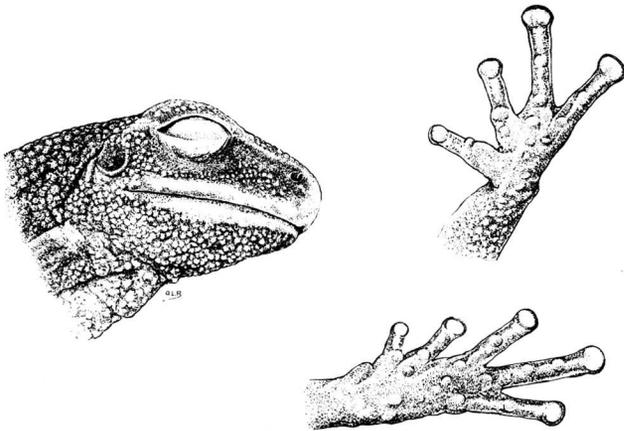


Fig. 1 — *Gastrotheca gracilis* (FML 01973), después del nacimiento de los renacuajos.



Figs. 2-3-4 — *Gastrotheca gracilis* (FML 01973), cabeza x 2, mano x 1 1/2, pie x 1 1/2.



4 juv. (F. M. L. 01606 Bis), recién nacidos de la ♀ n° 1606 (2. XII. 1970)
1 juv. (F. M. L. 02017), Abra Colorada, 1 ½ Km. de Abra de Cañas, Dpto. Valle Grande, Prov. Jujuy, 1700 m. 25. IV - 14. V. 1972 (J. M. Gómez).
7 ♀♀ (F. M. L. 2117) Abra de Cañas, Dpto. Valle Grande, Jujuy 1.700 m. 8 - 17. XII. 1972 (O. Budin, T. Fasola).

Se encontraron en la vieja colección los primeros especímenes coleccionados antaño por el Sr. J. M. Gómez, bajo el nombre inesperado de *Pleurodema cinerea*. Proviene de la misma región que el tipo y los paratipos.

También otra hembra fue coleccionada en 1970 por el Sr. O. Budin, en la misma región, pero a la altura de 2.600 m, lo que ensancha considerablemente la amplitud altitudinal de su hábitat: 1.700 - 2.600 m. Además, el ejemplar se encontró en una cavidad dentro de una rama. Conservé el animal con vida, teniendo la oportunidad de confirmar las observaciones del Dr. Barrio, en particular sobre la notable manera en que la ranita, al momento del parto, ensancha con sus pies el orificio de la bolsa dorsal, limpiándola luego del mismo modo.

2. *Gastrotheca gracilis* Laurent (figs. 1 - 4)

Material examinado (nuevos especímenes):

CATAMARCA: 11 ♂♂ (F. M. L. 01618) Topotipos, la Banderita, 1.900 m, 27 - 28. IX. 69 (2 ej. enviados al Dr. Duellman en abril 1972).

TUCUMAN: 1 ♂ (F. M. L. 01692) Quebrada del Portugués, cerca del Rincón, Dep. Tafí del Valle 25 - 30. IX. 1970 (Ph. Halloy).

2 ♂♂ (F. M. L. 01547) El divisadero, Ruta Tafí del Valle, Km. 40 - 44, 1.560 m. 10 - 12. X. 1970 (R. F. Laurent).

1 ♂ (F. M. L. 01742) misma localidad, 12 - 15. XI. 1970 (R. F. Laurent).

2 ♂♂ (F. M. L. 01767) Km. 39 - 40, ruta Tafí del Valle, 1.400 m. 18 - 19. X. 1971 (R. F. Laurent).

- 12 ♂♂ (F. M. L. 01769) Km. 47 ruta Tafí del Valle, 1.750 m. 19. IX. 1971 (Ch. Halloy).
- 1 ♂ (F. M. L. 01844) Km. 40 – 41 ruta Tafí del Valle, 1.600 m. 16. X. 1971 (J. M. Gómez).
- 2 ♂♂ (F. M. L. 01845) Km. 47 de la misma ruta, 1.800 m. 16. X. 1971 (Ch. Halloy).
- 2 ♂♂ (F. M. L. 01854) mismo lugar, 27 – 29. X. 1971 (J. M. Gómez).
- 1 ♀ (F. M. L. 01972) Km. 41 ruta Tafí del Valle, 17 – 21. X. 1971 (Stephan Halloy).
- 1 ♀ (F. M. L. 01973) Km. 44 ruta Tafí del Valle, 1.600 m. 30. X. 1971 (J. M. Gómez).
- 13 juv. (F. M. L. 01980), nacidos en cautiverio de ♀ F. M. L. 01972 el 22. X. 1971, fijados en XII. 1971.
- 9 renacuajos (F. M. L. 01981) nacidos en cautiverio de ♀ F. M. L. 01973 el 16. XII. 1971, fijados en diversos estadios para su estudio.
- 1 ♂ (F. M. L. 01985) Km. 41 ruta de Tafí del Valle, 17 – 21. X. 1971 (St. Halloy).
- 1 juv. (F. M. L. 02005) nacido de ♀ F. M. L. 01972, muerto accidentalmente el 17. III. 1972.
- 1 ♂ (F. M. L. 02110), Km. 42 ruta de Tafí del Valle 11. XI. 1972 (Ch. Halloy).
- 1 ♂ (F. M. L. 02140) Km. 47 – ruta de Tafí del Valle, 19. IX. 1971 (Ch. Halloy), muerto en cautiverio 9. II. 1973.
- 1 juv. (F. M. L. 02191) nacido en cautiverio de ♀ F. M. L. 01972, muerto el 16. VII. 1973.
- 5 ♂♂ (F. M. L. 02209) Laguna del Tesoro, 1.800 m. Prov. de Tucumán, IX. 1973 (Stephan Halloy y Hugo Vitalone).

- 1 juv. (F. M. L. 02264) nacido en cautiverio de ♀ F. M. L. 01972; fijado el 25. X. 1973.
- 1 ♀ (F. M. L. 02238), Km. 47, ruta de Tafí del Valle, 12. XII. 1973 (Stephan Halloy).
- 2 ♂♂ (F. M. L. 02336) Taficillo, cerca de la laguna del filo, alt. 1.800 m. 12. X. 74 (Stephan Halloy y Esteban Lavilla).

Diferencias biométricas entre *Gastrotheca gracilis* y *G. christiani*:

Entre las diferencias por mí indicadas en la descripción original de *G. gracilis* sobre la base del único ejemplar conocido en ese momento, solo se puede confirmar sin reserva la relación entre la distancia tímpano—ojo y diámetro del tímpano (fig. 5). Por excepción ambas distancias ojo—tímpano significan más del 95% del diámetro timpánico en *christiani*, menos el 95% en *gracilis*. Vale decir que en *gracilis* esta relación es generalmente inversa a la que se establece en *christiani* (sólo 3 excepciones en 20 casos observados).

En *christiani* el largo de la cabeza es mayor que el de la tibia, pero esta relación puede hallarse afectada: 1) por una fuerte alometría positiva y 2) por el dimorfismo sexual, que torna poco significativa esta relación hasta tanto no se obtengan más machos de *christiani* y más hembras de *gracilis*. En las hembras de las dos especies, esta diferencia parece real, no requiriéndose calcular las rectas de regresión para inferir que son muy distintas (fig. 6).

El ancho de la tibia no se puede usar porque se comprobó que sufre notables fluctuaciones estacionales en *christiani* (fig. 7). Al parecer, la tibia adelgaza durante los 3 últimos meses del año, que corresponden al período de "gestación" (cuando la bolsa está llena de huevos). Como lo veremos más adelante, las hembras de *G. gracilis* no se alimentan durante este

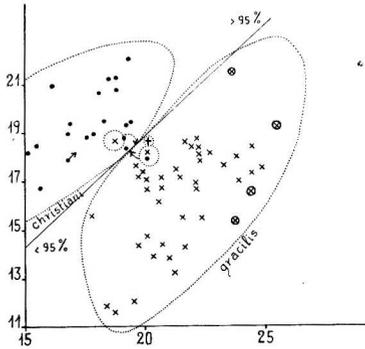


Fig. 5 — Diferencia entre la distancia del tímpano al ojo en relación con el diámetro timpánico en *Gastrotheca christiani*; *G. gracilis* y *G. chrysocticta* (+). La primera medida es generalmente superior a la segunda en *christiani*, casi siempre inferior en *gracilis*, un poco inferior en el holotipo de *chrysocticta*.

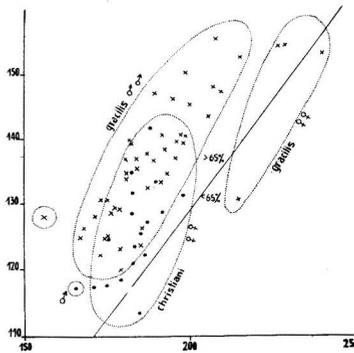


Fig. 6 — Largo de la cabeza en relación con el largo de la tibia en *Gastrotheca christiani* y *G. gracilis*. La relación es positivamente alométrica para el largo de la cabeza (y por supuesto negativamente alométrica para el largo de la tibia). Además, hay un dimorfismo sexual evidente, teniendo las hembras de *christiani* proporciones similares a las de los machos de *gracilis*.

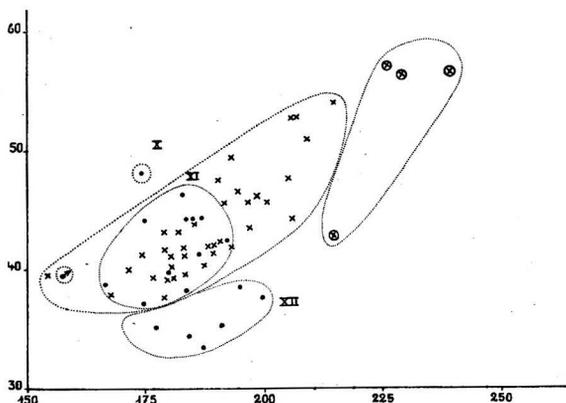


Fig. 7 — Relación entre el ancho y el largo de la tibia en *Gastrotheca christiani* (●) y *G. gracilis* (♂: ×, ♀: ⊙). Ninguna diferencia aparece entre las dos especies, pero se puede demostrar un adelgazamiento de la tibia en las hembras de *christiani* según el mes del año.

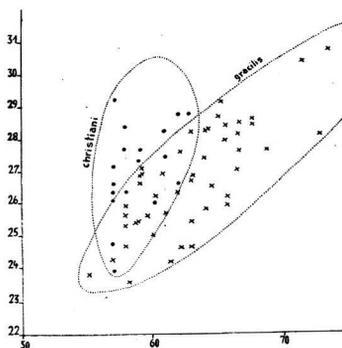


Fig. 8 — Distancia entre la nariz y la boca en relación con el largo del hocico en *Gastrotheca christiani* y *gracilis*. La relación es positivamente alométrica en *christiani*.

período y muy probablemente lo mismo ocurre con *G. christiani*. Aunque no observé un enflaquecimiento notable en *gracilis*, éste es marcado en *christiani*, porque siendo en éste el desarrollo directo, se prolonga el período de gestación.

Los dos últimos caracteres mencionados originalmente (distancia nariz—boca respecto al largo del hocico y ancho del tercer dedo respecto a su largo) muestran superposiciones amplias en los valores bajos, lo que indica isometría en *gracilis* y alometría positiva en *christiani*, a menos que también intervenga el dimorfismo sexual (fig. 8). El problema exigiría otro estudio con machos de *christiani* y más hembras de *gracilis*.

Otras proporciones en cambio, resultaron discriminatorias en la comparación de *G. gracilis* con *G. christiani* —El diámetro timpánico representa al menos el 72% de la distancia nariz—boca en *gracilis*, generalmente menos en *christiani* (3 excepciones) (fig. 9). Esta última medida es más o menos igual al espacio internasal en *christiani* (88 a 113% en 19 ejemplares con una proporción aberrante de 83%), siempre inferior en *gracilis* (76½% a 96½%); vale decir que el hocico es más deprimido en *gracilis* que en *christiani*. En fin, el diámetro del disco del 5° dedo del pie es generalmente superior al largo del tubérculo metatarsal interno en *christiani* (75% de los casos, igual en 5%, inferior en 20%), inferior en *gracilis* (igual en un solo caso, superior en otro caso, en un total de 41) (fig. 10).

Canto

Los nuevos ejemplares permitieron ulteriores observaciones. He podido escuchar y grabar el canto de los machos (figs. 11, A y B): trrrrrrrrrtic, tic, tic (a menudo la parte final falta) que, invertido, recuerda el de *Melanophryniscus rubriventris*: tic, tic, tic, trrrrrrrrr.

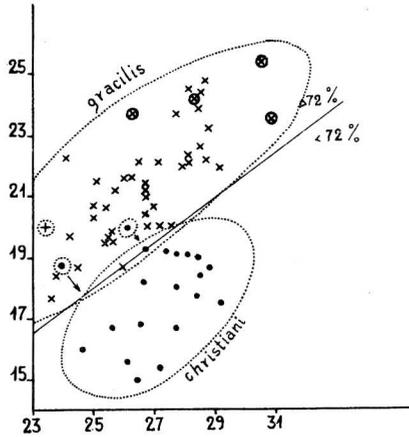


Fig. 9 — Diámetro timpánico en relación con la distancia entre la nariz y boca en *Gastrotheca christiani*, *G. chrysostricta* (+) y *G. gracilis*; en general más del 72% en *gracilis* y menos en *christiani*. Notar que *G. chrysostricta* (+) se distingue de *christiani* por este carácter.

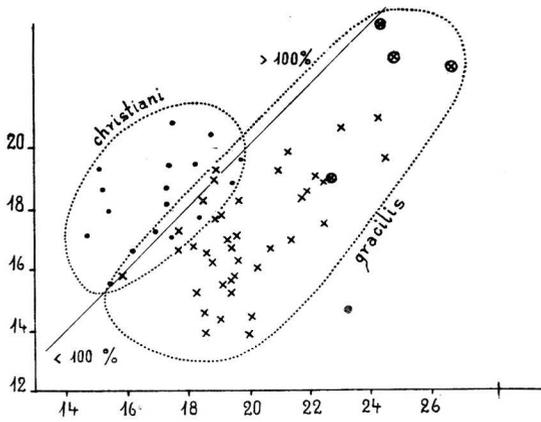
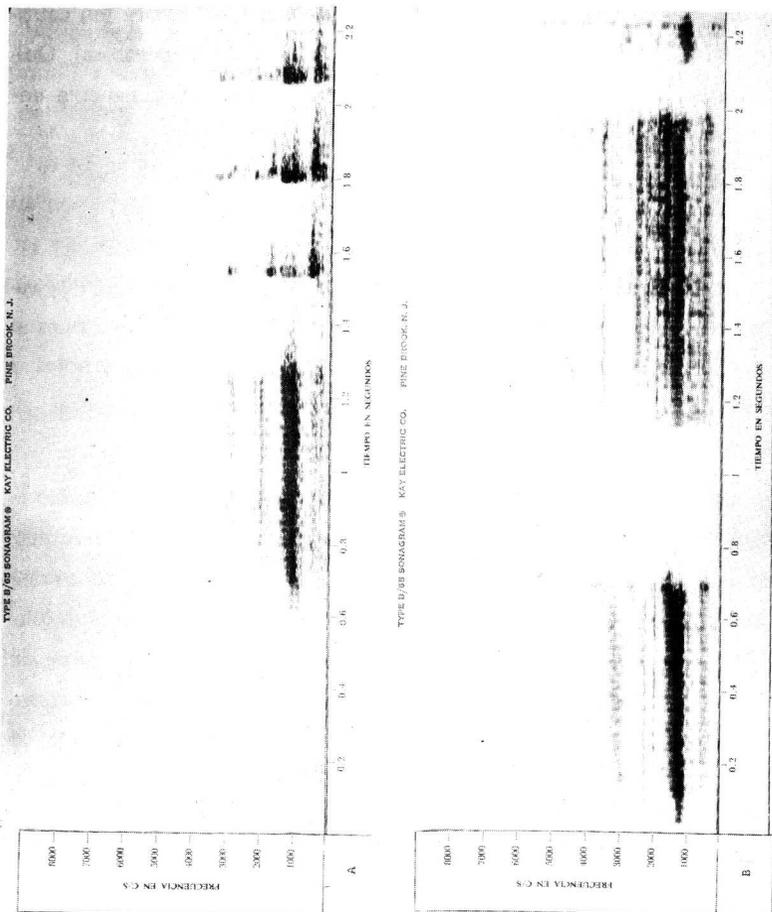


Fig. 10 — Relación entre el ancho del disco adhesivo del 5^o dedo del pie y el largo del tubérculo metatarsal interno; mayor en *christiani*, menor en *gracilis*.



A. y B Fig. 11 - Sonograma de *Gastrotheca gracilis* Laurent: A, canto completo; B, canto incompleto.

Período de reproducción:

No se sabe exactamente cuándo empieza. Por el canto de los machos parece se deba situar entre los meses setiembre—noviembre (en cautiverio un macho cantó alguna vez en julio, al elevarse la temperatura). Quizás empiece ya a fines de agosto, si se considera la diferencia media entre la temperatura de Tucumán y la del hábitat de *G. gracilis*.

Hábitat:

La captura de numerosos machos nos proporcionó datos muy valiosos respecto a su hábitat. Generalmente son difíciles de hallar, pues al parecer no cantan en el agua. Se refugian en los huecos de los árboles o incluso en las copas de éstos, entre matas, sobre taludes, entre piedras; alguna vez se encuentran al descubierto, especialmente si llueve.

La población parece ser muy rica en las selvas de montaña. Solamente una fracción mínima de la población se halla al alcance del coleccionista, generalmente machos. La primera hembra, el holotipo, se encontró excepcionalmente en el agua de la cuneta junto a la ruta (presumiblemente lista para el parto —diciembre—). Otras dos se capturaron cerca de la ruta, en huecos de árboles (setiembre y octubre). Una cuarta hembra se capturó en un árbol parcialmente hueco, que contenía una cantidad apreciable de agua. Presumiblemente los renacuajos son depuestos en pequeñas piletas naturales, generalmente en huecos de los árboles, donde pueden desarrollarse tranquilamente, sin correr el riesgo de ser arrastrados por las crecientes, frecuentes en ésta época.

Fuera de la época de reproducción, no se encontraron machos ni hembras: los escondites habituales quedan vacíos, desconociéndose dónde viven (tal vez en la copa de los árboles, o bien en huecos y grietas más profundos).

Así pues, el hábitat principal de esta especie parece ser la selva de montaña, bosque de alisos, a 1300 — 2000 m (no se exploró la selva inferior a 1300 m).

Al parecer se adapta a algunos cambios habitacionales, pues persiste aún allí dónde se destruyó la selva (v. gr., cerca de la Angostura, ruta de Taff del Valle).

No se puede comparar el hábitat de *G. gracilis* con el de *G. christiani* ya que conocemos poco a ésta última; la misma se encuentra generalmente bajo las piedras, frecuentemente al borde de la ruta, lo que jamás observé en *G. gracilis*. Cabe notar finalmente que los machos coleccionados de *christiani* son muy escasos, no así los de *gracilis*.

Reproducción:

Se sabe desde hace mucho tiempo que en el género *Gastrotheca* existen especies con desarrollo directo y otras con período larval. Las primeras producen pocos huevos, de tamaño relativamente grande. Lo contrario ocurre en las segundas. La mayoría de las especies conocidas pertenecen al primer grupo. Entre las que incluyen un período larval contábamos sólo a *G. marsupiata*, especie generotípica, *G. riobambae* y *G. ovifera*. A estas añadiremos ahora a *G. gracilis*, pues se contaron 64 embriones y 3 huevos sin fecundar en la bolsa del holotipo (mientras en *G. christiani* sólo se hallaron 10 — 12 huevos). Los ejemplares ♀♀ F. M. L. 01972 y 01973 dieron a luz respectivamente 40 y 14 renacuajos en cautiverio (número bajo respecto a la cantidad de huevos anotada para el holotipo, sin duda debido a adelfofagia, o bien a accidentes sufridos en la captura de la hembra).

El parto se prolonga durante varios días. En el caso de ♀ F. M. L. 01972 éste tuvo lugar aproximadamente desde el 22. X. al 4. XI. 71. Ge-

neralmente el renacuajo, una vez expulsado se adhiere al cuerpo de la madre, para desprenderse luego en el agua. Al concluir el parto pudo observarse que la ♀ F. M. L. 01973 se agitaba en el agua, limpiando la bolsa con las patas, al igual que *G. christiani*. Ambas hembras soportaron relativamente bien las dificultades del parto (el rollo cicatrizal que bordeaba parcialmente el orificio de la bolsa dorsal de ♀ F. M. L. 01972 desapareció dos semanas después de concluido el parto).

Período larval:

Su duración es variable (4 – 6 semanas). Durante el mismo los renacuajos se alimentan de hoja de lechuga (*Lactuca sativa*), así como de restos de insectos, animalillos e incluso otros renacuajos.

Si bien los ejemplares adultos revelan especializaciones exigidas por su modo de reproducción y por el hábitat, los renacuajos no presentan particulares adaptaciones, estando constituido su medio por el agua almacenada en pequeños cuencos y grietas naturales. Esta observación confirma la ley de Priscilla Starrett (Duellman 1970) según la cual no hay correlación entre la especialización de los adultos y aquella de los renacuajos. En el momento de su nacimiento, los renacuajos están al estadio n° 26 de Gosner (1960) o de Limbaugh y Volpe (1967). Los brotes de los miembros posteriores apenas aparecen. Como ya se ha dicho se trata de un renacuajo de tipo común como los de *Smilisca puma* (Duellman 1970, fig. 14–A), con espiráculo y ano sinistral, cola moderadamente alta y larga (fig. 12). La boca se halla en posición ántero-ventral; es pequeña, con la estructura generalizada de los Hylidae (fig. 13), dos filas superiores, tres filas inferiores, la primera interrumpida, de dientes córneos, pero el pico córneo es muy fuerte y ancho (casi 67% en vez de 35 – 40% del ancho de la boca).

Dos filas de papilas labiales, una superior y una inferior, la primera a veces discontinua.

De los renacuajos nacidos el 14. XII.1971, se fijaron 9 ejemplares en las fechas siguientes: 17. XII. 71 (edad 3 días), el 21. XII. 71 (7 días). 26. XII. 71 (12 días), el 31. XII. 71 (17 días), el 5. I. 1972 (22 días), el 9. I. 1972 (26 días), el 14. I. 1972 (31 días), el 25. I. 1972 (42 días), y el 10. II. 1972 (58 días).

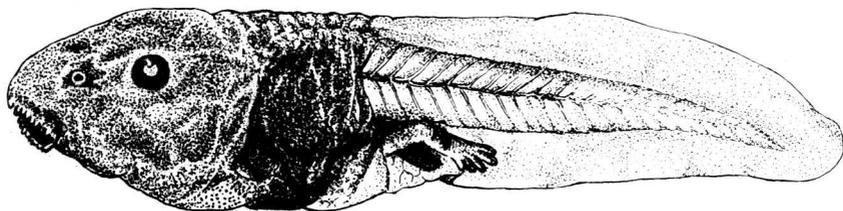


Fig. 12 — *Gastrotheca gracilis* , renacuajo x 2 1/2.

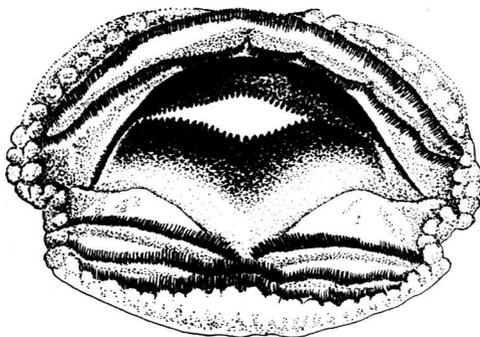


Fig. 13 — *Gastrotheca gracilis* , boca del renacuajo x 10.

TABLA I – Crecimiento absoluto y relativo de los renacuajos de *Gastrotheca gracilis* (medidas en décimas de milímetros).

Días	3	7	12	17	22	26	31	42	58
Tamaño (cuerpo + cola)	168	176	179	183	229	229	321	328	388
Cuerpo	72	77	78	81	99	99	141	143	164
Cola	96	99	101	102	130	130	180	185	224
Pata posterior	8,2	9,9	10,5	9,8	15	12,6	31	33	115
Altura del cuerpo	31	36	42	46	48	49	62	78	76
Ancho del cuerpo	34	45	48	51	56	58	79	83	94
Altura de la cola	25,3	37,8	38	40	46	---	60	61	67
Altura parte muscular de la cola	12,7	16,7	15	19,3	18,8	---	28,8	26,7	36
Altura de la aleta dorsal	6,8	13,3	13,1	13	15	---	20,4	23,1	26

Los gráficos no reproducidos aquí demuestran cierta variabilidad en la velocidad del crecimiento (dispersión vertical amplia de los puntos). En cuanto al crecimiento relativo de las distintas partes, parece existir isometría en: ancho del cuerpo, altura de la parte muscular de la cola y de la aleta dorsal. Pero la altura general tanto de la cola como del cuerpo indican alometría negativa, lo que era de esperar, ya que el cuerpo de un anuro adulto es deprimido, mientras que el del renacuajo pisciforme es, si no comprimido,

al menos, más redondo. La altura total de la cola revelaría alometría positiva bastante fuerte al principio, y luego alometría ligeramente negativa.

La cola parece crecer más que el cuerpo antes de la histólisis de la metamorfosis. En fin, el cambio más sorprendente, es la alometría positiva muy fuerte de las patas posteriores desde un tamaño del cuerpo de aproximadamente 14 mm. Esta última observación es tan evidente, que no necesitaría confirmación; no así las otras, que todavía exigirían numerosas comprobaciones hasta establecer su real tendencia.

Según las pautas de descripción de Duellman, el renacuajo de *Gastrotheca gracilis* tiene el cuerpo ligeramente deprimido, con la cola corta ($< 2/3$ del largo total), la aleta moderadamente desarrollada, la boca ántero-ventral, pequeña, dos filas de papilas, la superior interrumpida al medio, $2/3$ filas de dientes, el pico muy fuerte con dientes largos y puntiagudos. Color grisáceo por encima, más claro por debajo.

Según la tabla 2 de Duellman (1970) el renacuajo entra en la categoría muy numerosa de los que tienen $2/3$ filas de dientes córneos en la boca. Dentro de este conjunto, se asemeja más al de *Pachymedusa dactinicolor*, pero con ligeras diferencias: una forma más bien comprimida del cuerpo de *Pachymedusa* y desarrollo menor de las denticulaciones del pico. En realidad, cuando se compara nuestro renacuajo de *Gastrotheca* con los de *Pachymedusa* representados en la obra de Duellman, aparecen muchas otras diferencias. La cola es redonda en *Gastrotheca*, puntiaguda en *Pachymedusa*. Las papilas son mucho más numerosas en *Pachymedusa*, pero faltan arriba en una zona ancha (muy estrecha en *Gastrotheca*). El pico de *Gastrotheca* es más robusto que el de *Agalychnis* y se parece al de *Anotheca spinosa*. El aspecto general, la forma de la cola, la posición del ojo y de la nariz son también similares en *Anotheca*, siendo menor en ésta el desarrollo de los dientes córneos.

3. Osteología comparada de *G. gracilis* y *G. bifasciata**

Cuando publiqué (1940 – 1944) trabajos sobre el esqueleto de los Ranidae e Hyperoliidae de Africa Central, los estudios osteológicos sobre Anfibios eran todavía escasos y muy fragmentarios. Posteriormente E. W. Duellman (1970), Linda Trueb (1970 – 1973) y sus discípulos hicieron un esfuerzo considerable en este sentido para la familia Hylidae, así como Linch (1971) para los Leptodactílicos. El esqueleto de especies de América Central (*Gastrotheca ceratophrys*, *G. nicefori*, *Anotheca spinosa*) fue estudiado por Duellman (1970). Duellman y Fritts (1972) ilustraron también el cráneo de *G. marsupiata* y *G. riobambae*.

En tales condiciones hay mayor interés en estudiar también el esqueleto de las especies del sur, todavía descuidadas desde este punto de vista. Hemos estudiado aquí en preparaciones transparentes y coloreadas con alizarina, solamente dos machos de *G. gracilis* (figs. 17 – 19), y dos hembras de *G. bifasciata* (figs. 14 – 16) debido a las limitaciones impuestas por el material disponible. Por lo tanto, las diferencias observadas podrían ser sexuales.

a) Huesos dérmicos del cráneo:

Si la ornamentación es un indicio de la participación del dermo en la formación del hueso, tal cosa existe en *G. bifasciata*.

Premaxilares. Procesos alares casi verticales en perfil, bifurcados en *bifas-*

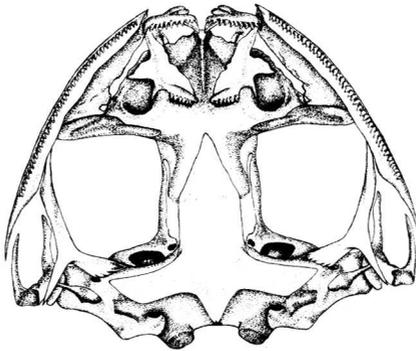
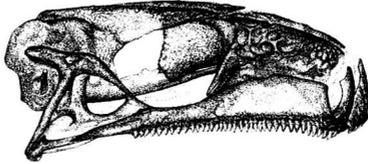
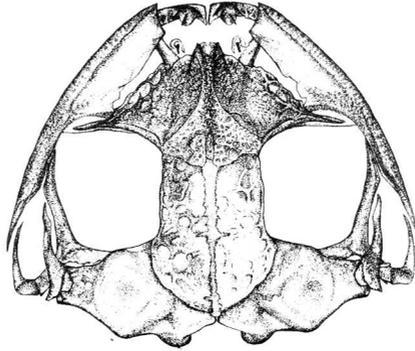
(*) Duellman considera *bifasciata* como sinónimo de *griswoldi* Shreve, pero encontré tantas diferencias biométricas, y al contrario más semejanzas con *christiani* y hasta *gracilis* que tengo serias dudas al respecto. Posiblemente eso se deba al hecho que yo no tenía más que un solo ejemplar algo deshidratado de *G. griswoldi*.

ciata. En vista frontal, parecen divergentes en *gracilis*, casi paralelos con una muesca redonda interna cerca de la base, en *bifasciata*; 9 – 10 dientes en *bifasciata*, 9 – 11 en *gracilis*. Pars palatina más estrecha con proceso palatino bien desarrollado en *bifasciata*, más ancha, con proceso palatino menos saliente en *gracilis*.

Nasales. Los nasales recubren parcialmente el esfenetmoides profundo, más en *bifasciata*, pero el borde medial se distingue mal en *gracilis*. En *bifasciata* se puede distinguir algo de ornamentación. En las dos especies el proceso maxilar está bien desarrollado pero no se articula con el proceso posterior de la pars facialis del maxilar que pasa por debajo de aquel.

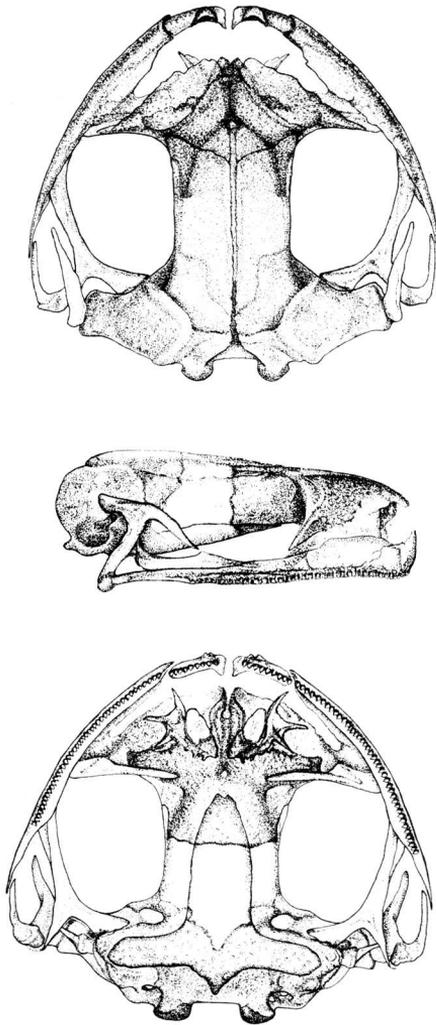
Fronto—parietales. Estos huesos son más cortos en *bifasciata* y presentan una ornamentación que falta en *gracilis*. La fontanela (aquí intervalo entre fronto—parietales) parece variable en las dos especies; casi virtual en ciertos ejemplares, ensanchada por delante en otros. Los bordes exteriores son casi paralelos con tendencia convergente en *bifasciata*, divergente en *gracilis*. En ambas especies el hueso es más corto en la región medial.

Maxilares. Los maxilares de estas dos especies son notables por el hecho que el proceso posterior de la pars facialis se pliega para pasar casi horizontalmente por debajo del proceso maxilar del nasal, sin articularse con él, y parecen formar parte de la bóveda palatina, articulándose con el borde anterior de los palatinos. Eso difiere mucho de la estructura de *G. ceratophrys* (Duellman, 1970) y en general de lo que se puede observar en los otros Anuros. Ninguna de las especies examinadas tiene ornamentación en los maxilares. La pars palatina del maxilar es más ancha en *bifasciata* que en *gracilis*, pero en esta se ensancha a nivel de la articulación entre maxilar y pterigoides. El número de dientes varía de 40 a 43 (de 1 a 4 detrás de la articulación con el pterigoides), cifra similar a la que se puede contar (42) sobre la figura de *Gastrotheca ceratophrys*, pero inferior a los de *Anotheca* (53) *Phrynohyas* (54) y muy inferior al número de dientes maxilares en



Figs. 14-15-16 — Cráneos de *Gastrotheca bifasciata* Vellard. Vista dorsal, vista lateral y vista ventral (paladar) x 6.





Figs. 17-18-19 — Cráneo de *Gastrotheca gracilis* Laurent. Vista dorsal, vista lateral y vista ventral (paladar) x 6.

las Phyllomedusinae que es del orden de la centena. Extremidad posterior del maxilar casi a nivel del ángulo ótico ántero-medial en *gracilis*, detrás del nivel del foramen ótico anterior en *bifasciata*.

Palatino. Robusto, con la parte lateral ensanchada como en *Gastrotheca ceratophrys*, (la forma es similar en *Tripurion spatulatus*, pero el hueso es mucho más corto), articulado con el maxilar y con el esfenetmoides cuyo planum antorbitale recubre, como en la mayoría de los Anuros. Las partes interiores de los palatinos y la anterior del paraesfenoides están casi en línea recta en *G. bifasciata*, forman un triángulo isósceles aplanado y con punta posterior en *G. gracilis*, un triángulo equilátero en *G. ceratophrys*. En *bifasciata*, la parte estrecha y medial es más breve que la parte ensanchada y lateral y no alcanza al estrechamiento del esfenetmoides antes del planum antorbitale. En *gracilis* ocurre al revés.

Cuadrado yugal. Bien desarrollado en las dos especies, se articula con el maxilar.

Prevómer. Conserva aquí su estructura cuadrirradiada, la más difundida en los Anuros. Posee 1) un proceso anterior, recto y articulándose con la parte lateral del premaxilar en *bifasciata*, ligeramente encorvado y que alcanza el premaxilar en *gracilis*; 2) una rama coanal bastante ancha en *bifasciata*; 3) una rama que bordea la coana de su lado interno y que está más desarrollada en *gracilis*, en la que alcanza el borde coanal posterior; 4) el proceso dentígero, orientado oblicuamente hacia atrás en la dirección de la punta anterior del paraesfenoides está más desarrollado en *bifasciata* llevando de 5 a 7 dientes, solamente de 3 a 5 en *gracilis*. Como este carácter es generalmente afectado por el dimorfismo sexual, el mayor número de dientes en *bifasciata* podría obedecer a que los ejemplares estudiados son hembras. Existe otra diferencia: del lado interno, entre la extremidad anterior del hueso y los dientes, hay una lámina que cubre el solum nasi; esta lámina es continua y va ensanchándose hacia atrás en *bifasciata*, mientras que en *gracilis*

es más ancha y separada del resto del hueso por una grieta, de tal manera que se liga casi a la extremidad del proceso dentífero.

Paraesfenoides. Los contornos son bien claros en las dos especies. En *bifasciata* la parte anterior es puntiaguda, la punta posterior alcanza al borde posterior del basioccipital y los procesos laterales están ligeramente inclinados hacia atrás y se acercan mucho a la rama interna del pterigoides. En *gracilis*, la parte anterior es obtusa, más corta; los costados más bien curvos que angulares, la punta posterior no alcanza el borde posterior del basioccipital, y los procesos laterales obtusos, son casi perpendiculares al eje ántero—posterior, y no se acercan tanto al pterigoides.

Pterigoides. En las dos especies la rama medial tiene conexión con el proótico. La rama anterior se articula con el maxilar a un nivel muy anterior, contrariamente a *G. ceratophrys*. Pero hay una diferencia bastante importante entre las dos especies: en *gracilis* la rama anterior del pterigoides se ensancha por delante y se articula con el maxilar arriba de su pars palatina, mientras que en *bifasciata* la misma termina en punta y articula con el lado interno del maxilar.

En perfil, las dos especies muestran una particularidad notable: la rama anterior tiene una apófisis dorsal no muy desarrollada en *gracilis*, pero muy fuerte en *bifasciata*, donde también se articula con la rama anterior del escamosal, conexión muy insólita, ya que cuando esta rama articula con algo, lo que no es muy frecuente, lo hace con el maxilar. En *gracilis* no existe tal articulación, pero en uno de los dos individuos, la dirección del proceso anterior del escamosal sugiere una conexión similar y ligamentosa.

Esta apófisis dorsal del pterigoides puede ser un carácter del género, ya que se observa muy bien en los dibujos de cráneos de *Gastrotheca* publicados (W. E. Duellman y Fritts, 1972). Además, en *G. riobambae*, una

conexión parece existir entre esta apófisis y la rama anterior del escamosal.

Escamosal. La rama póstero—dorsal se articula con la cresta parótica en las dos especies, pero es más ancha en vista dorsal en *bifasciata*. En perfil, la rama ventral parece más delgada en *bifasciata*. En esta especie, la rama anterior es más ancha en la base y ligeramente acodada hacia abajo, mientras que en *gracilis* es más estrecha, casi rectilínea y biselada. En las dos especies, esta rama está inclinada hacia una apófisis dorsal del pterigoides, pero en *bifasciata* solamente, hay contacto.

b) Elementos encondrales del cráneo:

Septomaxilares. Distintos en *bifasciata* solamente *Septum nasi*. Osificación fuerte en las dos especies estudiadas, no separada del esfenetmoides.

Esfenetmoides. Osificación extensa, sobrepasando el borde anterior de los nasales en *bifasciata*, alcanzando solamente este nivel en *gracilis*. El borde ántero—ventral de la osificación etmoidal parece muy variable en ubicación y diseño. La parte angosta detrás de los plana antorbitalia es más ancha en *gracilis* que en *bifasciata*. En las dos especies, la osificación esfenoidal se detiene a nivel del centro de la órbita, quedando bien lejos del proótico como ocurre generalmente en los Anuros.

Proótico. Al comparar las figuras es muy fácil comprobar grandes diferencias entre las dos especies estudiadas. Proótico relativamente más grande en *bifasciata* que en *gracilis*, su borde anterior poco oblicuo y con convexidad en *bifasciata*, muy oblicuo medialmente y con concavidad en *gracilis*. Protuberancia posterior lejos del cóndilo occipital en *bifasciata*, cerca en *gracilis*.

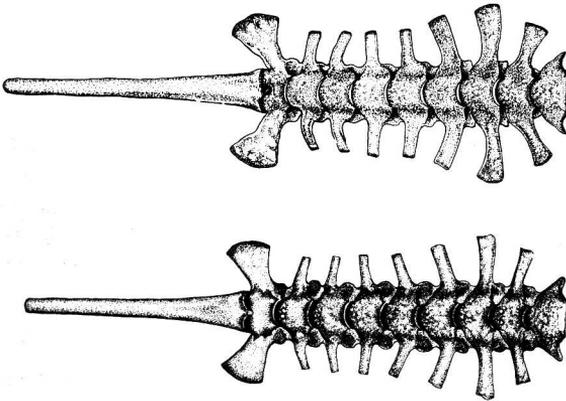
Columela. La única diferencia entre las dos especies aparece en la torma de la parte basal, más abruptamente ensanchada y más corta en *gracilis*.

c) Cintura escapular:

Suprascápula con cleitro anterior pero con rama posterior fuerte. Scapula más corta y fuerte en *gracilis* que en *bifasciata*. Procoracoides y clavícula más encorvados en *gracilis*, con la consecuencia que la ventana entre los dos arcos es mayor en *bifasciata*.

d) Columna vertebral:

Ocho vértebras presacrales, todas procelas. Centros vertebrales de forma más marcadamente subcilíndrica en *gracilis*. Diapófisis más robustas en *gracilis* que en *bifasciata*. Inclínadas hacia adelante: 2as. 7as. y 8as., estas últimas también encorvadas en *gracilis*. Inclínadas hacia atrás: 4as. y 5as. (solamente en *bifasciata*). Perpendicular al eje ántero—posterior: 3as., 5as. y 6as., (solamente en *gracilis*). Diapófisis sacrales inclinadas hacia atrás, un poco más dilatadas en *gracilis* que en *bifasciata* (figs. 20 — 21).



Figs. 20-21 — Columna vertebral de *Gastrotheca gracilis* y *G. bifasciata* x 5.

e) Carpo:

Los carpales tienen una disposición muy parecida a la observada en muchos Ránidos, por ejemplo *Natalobatrachus* (Laurent 1941); un radial, un cubital, un primero central, dos carpales distintos (n° 1 y 2), y un hueso compuesto del 2do. central y de los tres últimos carpales distales (fig. 22).

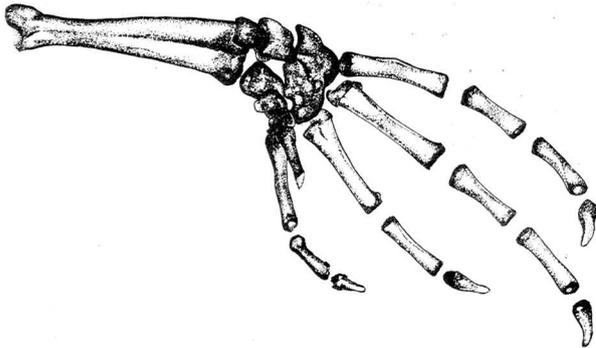


Fig. 22 — Esqueleto del antebrazo y de la mano de *Gastrotheca gracilis* x 5.

f) Tarso:

Aparentemente, el tarso de *Gastrotheca* es más primitivo que el de los Ránidos por el hecho que el 3° (ó 2°) y el 4° (ó 3°) tarsales distales no están soldados.

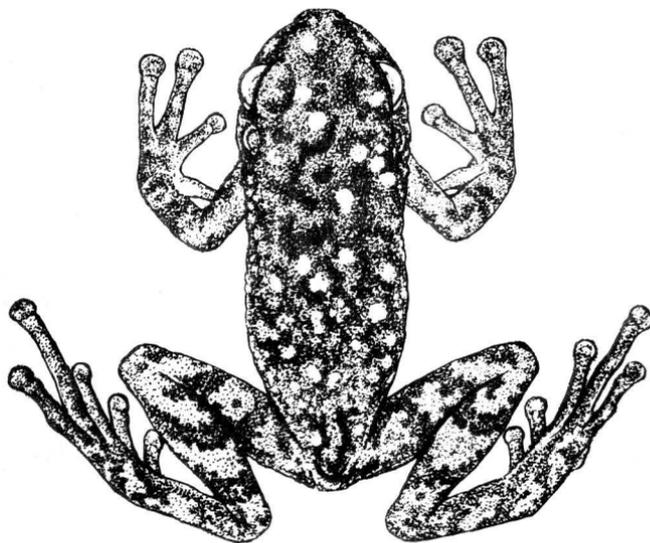


Fig. 23 — *Gastrotheca chrysosticta* sp. n. Holotipo ♂ x 1½.

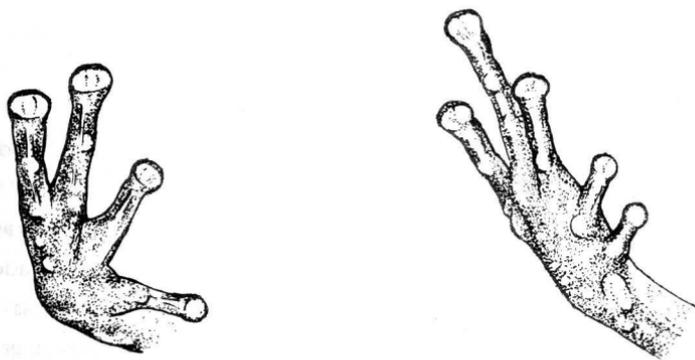


Fig. 24 — Mano y pie *Gastrotheca chrysosticta* sp. n. x 2.

4) *Gastrotheca chrysostricta* sp. n. (figs. 23 y 24).

Holotipo: 1 ♂ (F. M. L. 02098) Palca de San Martín, Serranía del Porongal, Dpto. Santa Victoria, Prov. Salta, Argentina, 1530 m, 21. IX. 1972 (Col. J. M. Gómez).

Diagnosis (según el padrón de Duellman y Fritts, 1972):

1) largo del cuerpo (de la punta del hocico al ano): 38 mm; 2) hocico más o menos truncado en vista dorsal, redondo en perfil; 3) canthus redondo; 4) región loreal apenas cóncava; 5) tímpano redondo; 6) pliegue supratimpánico distinto, no muy fuerte; 7) tubérculos subarticulares de la mano moderados, subangulares en perfil; 8) tubérculos supernumerarios de la mano, chicos y redondos; 9) tubérculo palmario indistinto; 10) mano sin membrana interdigital; 11) membrana entre los dedos del pie poco desarrollada (ver fórmula más abajo); 12) pliegue tarsal presente; 13) tubérculo metatarsal interno alargado, visible de arriba; 14) tubérculo metatarsal externo pequeño, redondo; 15) tubérculos subarticulares del pie visibles, subcónicos; 16) tubérculos supernumerarios pequeños, redondos a lo largo del cuarto metatarsal; 17) discos redondamente truncados; 18) piel dorsal con tubérculos redondos y aplanados; 19) lomo pardo claro con manchas oscuras irregulares generalmente en coincidencia con los tubérculos y con manchitas redondas grisáceas en colección, pero amarillo brillante en vida; 20) dibujo facial constituido por una banda cantal y postorbital oscura, pero de forma irregular, con región loreal y labial clara y ornada de manchas oscuras irregulares; 21) lados grisáceos, con manchas oscuras irregulares; 22) lado dorsal de los miembros con barras transversales relativamente estrechas (2 sobre la tibia, 2 sobre el antebrazo); 23) lado posterior de los muslos grisáceo con manchitas redondas; 24) vientre blancuzco con pocas manchas pardas; 25) no se sabe si esta especie tiene o no renacuajos.

Descripción: (según el padrón usado por Laurent (1967–1969b) para *G. christiani* y *G. gracilis*). Lengua apenas escotada por atrás. Dientes vomerianos en dos grupos entre las coanas a nivel de su borde posterior. Cabeza más ancha (13,3 mm) que larga (11,3 mm). Piel de la cabeza no soldada al cráneo. Hocico de aspecto truncado en vista dorsal, más largo (5,1 mm) que un ojo (3,9 mm). Canthus rostralis redondo, casi rectilíneo, zona frenal muy ligeramente cóncava.

Espacio interpárpado (3,6 mm) superior al ancho de un párpado (3,2 mm). Tímpano visible (2 mm) casi $\frac{1}{2}$ del diámetro del ojo (3,9 mm). Distancia entre la nariz y la punta del hocico (1,76 mm) inferior al espacio internasal (2,36 mm), a su vez inferior a la distancia entre la nariz y el ojo (3,5 mm).

Dedos de la mano sin membranas, el tercero (7,3 mm) más largo que el hocico (5,1 mm).

Una membrana poco desarrollada entre los dedos del pie, de fórmula: 1 (1), 2i (1 $\frac{1}{4}$), 2e (1), 3i (2), 3e (1 $\frac{1}{5}$), 4i (2 $\frac{1}{2}$ a 3), 4e (2 $\frac{1}{2}$ a 2 $\frac{3}{4}$), 5i (1 a 1 $\frac{1}{2}$).

Discos adhesivos más bien pequeños, el del 3er. dedo (1,88 mm) más chico que el diámetro timpánico (2 mm); también el del 4^o dedo del pie (1,71 mm) es distintamente más pequeño que el tímpano. Tubérculos subarticulares distintos, más o menos cónicos o angulares. Un pliegue tarsal débil. Patas posteriores moderadas; articulación tibio—tarsal alcanzando el ojo cuando se repliega hacia adelante. Tibia aprox. 4 veces más larga (17 mm) que ancha (4,1 mm), más larga que el muslo (15 mm), apenas más larga que el pie (16,9 mm), incluida 2,23 veces en el largo del cuerpo (38 mm).

Piel finamente granulosa, con verrugas redondas u ovals en la espalda, de aspecto pavimentoso en el vientre. Color en vida pardo claro con manchas más oscuras que coinciden generalmente con las verrugas o tu-

bérculos pero los sobrepasan, bajo la forma de dibujos irregulares. Además con manchas pequeñas y redondas de color amarillo brillante, gris en colección.

Una línea oscura cantal no muy netamente delineada; una barra similar postorbital y supratimpánica. Zona loreal, clara con manchas oscuras a lo largo de los labia. Lados del cuerpo con manchas irregulares. Parte inferior gris claro con manchas irregulares más oscuras, pero poco distintas. Barras transversales sobre los miembros, una sobre el antebrazo, otra delgada y oblicua sobre la muñeca, tres sobre el muslo, dos oblicuas y bastante estrechas sobre la tibia.

Otras medidas (en mm): largo de la cabeza: 113. Ancho de la cabeza: 133. Distancia entre la nariz y la boca: 2,34. Distancia entre los ángulos anteriores de los ojos: 6,6. Hocico medido desde el nivel de los bordes anteriores de los ojos: 3,9. Largo de un párpado superior: 4,5. Distancia entre el ojo y la boca: 1,26. Distancia entre el ojo y el tímpano: 1,87. Distancia entre la boca y el tímpano: 0,43. Ancho del brazo: 2,16. Ancho del antebrazo: 2,93. Largo del antebrazo: 6,5. Largo del 1er. dedo desde la muñeca: 5,9. Largo del 2º dedo desde la muñeca: 7,9. Distancia entre la muñeca (inserción del 1er. dedo) y la bifurcación entre los 2º y 3er. dedos: 4,4. La misma medida con la bifurcación de los 3º y 4º dedos: 5,9. Largo del 4º dedo desde su bifurcación con el 3º : 5,5. Largo del 3er. dedo desde su bifurcación con el 4º : 7. Largo del 1er. dedo desde su bifurcación con el 2º : 4,9. Ancho del 3er. dedo detrás del disco: 1,13. Ancho del disco del 4º dedo: 1,87.

Distancia entre las axilas: 11,6.

Tarso: 9,4. Tubérculo metatarsal interno: 1,86. Primer dedo del pie (incluido el tubérculo metatarsal interno): 4,9. Segundo dedo del pie (id.): 7,3. Distancia mínima entre el borde posterior del tubérculo metatarsal y el borde de la membrana entre los 1º y 2º dedos del pie: 3. La misma medida

entre los 3° y 4° dedos del pie: 8,3. Distancia entre la extremidad del 4° dedo del pie y la proyección sobre este mismo dedo del punto más próximo de la membrana del lado interno: 9. La misma medida del lado externo: 8,9. Medida similar del 3er. dedo del lado externo: 4,4. Medida similar del 2° dedo del lado externo: 2,68. Medida similar del 5° dedo (necesariamente del lado interno): 4,7. Ancho del 4° dedo del pie detrás del disco: 1,1.

Discusión: indudablemente, hay que lamentar el hecho de que esta nueva especie se basó sobre un sólo ejemplar. Que se trate de un macho, es peor todavía, ya que no sabemos el número ni el tamaño de los huevos, carácter importante en correlación con el tipo de desarrollo, directo en caso de huevos grandes y poco numerosos, con renacuajos en el caso contrario.

Por eso mantengo la esperanza de conseguir otros ejemplares y sobre todo hembras. Se frustraron varios intentos de lograr tal objetivo, ya que la región del Porongal es de acceso difícil y a veces imposible en caso de lluvias intensas.

Como la coloración y algunas medidas son diferentes en las dos especies argentinas, y como tampoco parece pertenecer a una especie conocida más al norte (Bolivia o Perú), opté por describirla.

Respecto a su coloración, se distingue de *christiani* y *gracilis* por la ausencia de un diseño regular: de dos líneas en *christiani*, de tres líneas en *gracilis*. También es característica la multiplicidad de manchitas redondas amarillas. Sin embargo, tales elementos se encuentran en algunos ejemplares de *christiani*, pero nunca en cantidad como en *chrysostricta*.

Algunas diferencias de proporciones sostienen bastante bien la validez de *chrysostricta*. Esta especie nueva se caracteriza morfológicamente por un hocico más breve y alto que en las otras dos especies argentinas. el espacio interorbital, el ojo y el tímpano mayores (figs. 25 y 26). Además

en la figura 9, se puede ver que *G. chrysostricta* tiene el tímpano más grande y la distancia entre la nariz y la boca más pequeña que *G. christiani*. En este sentido, *G. chrysostricta* no difiere de *G. gracilis*, lo que podría justifi-

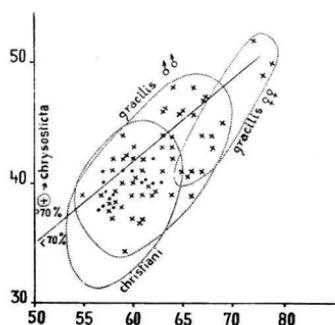


Fig. 25 — Diámetro ocular en relación con el largo del hocico en *Gastrothecha chrysostricta*, *G. christiani* y *G. gracilis*. El ojo es mayor y el hocico más corto en el primero que en los otros dos. No se ve la diferencia en cifras absolutas porque la relación es positivamente alométrica para el ojo, hecho notable, ya que en general es al revés.

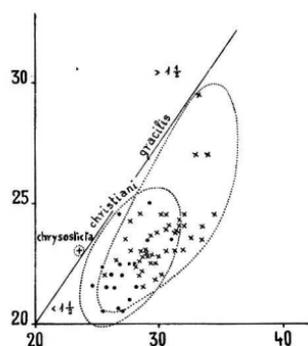


Fig. 26 — Espacio interorbital en relación con el espacio internasal en *Gastrothecha chrysostricta*, *G. christiani* y *G. gracilis*: > 1/2 en el primero, menor en los otros dos.

car la hipótesis de que sean formas vicariantes. Un material más abundante y sobre todo hembras hacen falta para aclarar este punto.

Tabla II — Proporciones diferentes en *Gastrotheca chrysosticta* y las otras especies argentinas.

	Espacio interorbital	Diámetro ocular	Diámetro timpánico	Espacio internasal en % del espacio interorbital
	En % del largo del hocico			
<i>gracilis</i> y <i>christiani</i>	52—68	58—75	25—37,8	67,8—91,
<i>chrysosticta</i>	70,5	74,5*	39,2	65,5

BIBLIOGRAFIA

- DUELLMAN, W. E. 1970. The Hylid Frogs of Middle America. I. Museum of Natural History, Univ. of Kansas, pp. 1 — 427.
- DUELLMAN, W. E. y T. H. FRITTS. 1972. A taxonomic review of the southern Andean marsupial frogs (Hylidae: *Gastrotheca*).— Occ. Pap. Mus. nat. Hist. Univ. Kans. 9: 1 — 37.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification.— Herpetológica, 16: 183 — 190.

(*) La proporción no es diagnóstica en valor absoluto, pero resulta tal, cuando se la considera para ejemplares de tamaño similar (fig. 25).

- LAURENT, R. F. 1940–1941. Contribution à l'Ostéologie et à la Systématique des Ranides Africains.— *Revue Zool. Bot. afr.* **34**: 74 – 97, 192 – 234.
- 1941–1944. Contribution à l'Ostéologie et à la Systématique des Rhacophoridae Africains, *Revue Zool. Bot. afr.* **35**: 85–111; **38**: 110–138.
- 1967. Descubrimiento del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina.— *Acta zool. lilloana*, **22**: 353–354.
- 1969a. Estudio complementario de *Gastrotheca christiani* Laurent.— *Acta zool. lilloana*, **25**: 123 – 136.
- 1969b. Una segunda especie del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina.— *Acta zool. lilloana*, **25**: 143 – 150.
- LIMBAUGH, B. A. y E. P. VOLPE. 1957. Early development of the Gulf Coast Toad *Bufo valliceps* Wiegmann.— *Am. Mus. Nov.* **1842**: 1 – 32.
- LINCH, J. D. 1971. Evolutionary relationships, osteology and zoogeography of Leptodactylid frogs.— *Misc. Publ. Mus. nat. Hist. Univ. Kans.*, **53**: 1 – 238.
- VELLARD, J. 1957. Estudios sobre batracios andinos, *IV*. El género *Gastrotheca*.— *Mems Mus. Hist. nat. "Javier Prado"*, **5**: 1 – 47.
- TRUEB, LINDA. 1970. The evolutionary relationships of casque-headed tree frogs with coossified skulls (family Hylidae).— *Univ. Kans. Publ. Mus. nat. Hist.*; **18**: 547 – 716.
- 1973. Bones, Frogs and Evolution. *Evolutionary Biology of Anurans. Contemporary Research on Major Problems. II*. Ed. por James L. Vial. Univ. of Missouri Press, Columbia, 1973, pp. 65 – 132.

Raymond F. Laurent

Instituto de Zoología

Fundación Miguel Lillo

Miguel Lillo 205

S. M. de Tucumán (R. A.)

**Terminóse de imprimir el 14 de mayo de 1976 en Fundación Miguel Lillo,
San Miguel de Tucumán (R. A.).**