

## NUEVOS MATERIALES DE «NOTOBATRACHUS DEGIUSTOI» REIG

### LA SIGNIFICACION DEL ANURO JURASICO PATAGONICO

Por RODOLFO M. CASAMIQUELA

---

#### I. INTRODUCCION

*Notobatrachus degiustoi*, el anuro mesojurásico patagónico, fue estudiado por Reig a través de una rica serie de impresiones, provenientes de las estancias La Matilde (noreste de la provincia de Santa Cruz) y La Trabajosa (140 km al oeste de Puerto Deseado, Santa Cruz), coleccionadas por los geólogos P. Stipanovic, J. M. Di Giusto, T. Suero y C. Di Persia, y depositadas en los museos B. Rivadavia de Buenos Aires, y de La Plata.

A ella deben sumarse ahora otras dos series, recogidas la primera en la Laguna del Molino (Gran Bajo de San Julián; Santa Cruz) por los doctores S. Archangelsky, C. Danieli, J. M. De Giusto y el Lic. R. Herbst, y la segunda en la misma estancia La Matilde por el doctor J. M. Di Giusto. Ambas se conservan en el Instituto Miguel Lillo de Tucumán.

Su estudio, que me fuera confiado amablemente por el profesor Osvaldo Reig, paleontólogo de ese instituto, es precisamente la finalidad del presente trabajo. De él surgen observaciones de interés en torno a la anatomía, craneana en especial —modificada parcialmente y completada— de *Notobatrachus*, y nuevas conclusiones con respecto a su significación morfo-toxonómica.

<sup>1</sup> Trabajo realizado en el Laboratorio de Batracología del Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad de Tucumán.

Mi agradecimiento al profesor Reig por su gentileza al confiarme los presentes nuevos materiales para su análisis, debe alcanzar también a los doctores Noemí Cattoi y Rosendo Pascual, de los Departamentos de Vertebrados Fósiles de los Museos B. Rivadavia de Buenos Aires, y de La Plata, respectivamente, gracias a cuya amabilidad pude disponer libremente de las impresiones *tipo* de *Notobatrachus* conservadas en ambas instituciones.

Los dibujos fueron realizados por la Srta. Silva, dibujante del Instituto Miguel Lillo, y las fotografías por el señor Ferreyra, del Museo de La Plata.

## II. LOS ANUROS FÓSILES ARGENTINOS

El conocimiento de los anuros fósiles argentinos —relativamente rico si se lo compara con el alcanzado para todo el resto de América Latina— se ha incrementado en los últimos años con tres o cuatro hallazgos importantísimos, sensacional precisamente el de *Notobatrachus*.

La familia mejor representada hasta aquí es, con mucho, la de los leptodactílidos, conocida a través de los trabajos de Ameghino (1889; 1901), Rovereto (1914), Rusconi (1932), que se refieren casi exclusivamente al género *Ceratophrys*, y más recientemente Schaeffer (1949), quien estudia formas del Eoterciario de Patagonia, y por fin el autor de estas líneas (1960 *a*). El panorama se amplía, no obstante, con los descubrimientos modernos de un pipoideo en el Terciario inferior del Chubut (Casam. 1959) y de otro presumible representante de los *Aglossa* en el Eocretácico de Salta (Reig, 1959). Es decir que, paralelamente, se ha ampliado también el panorama en el tiempo.

Con *Notobatrachus degiustoi* (Reig, 1956) deben llevarse sus límites, como se sabe, al Mesojurásico superior o Suprajurásico inferior, lo que confiere significación particular al hallazgo del nuevo anuro patagónico. En base a un profundo estudio morfocomparativo, en particular de su anatomía posteraneana, Reig (1956; 1958) lo ha erigido en el tipo de una nueva familia, *Notobatrachidae*, integrante, con los *Leiopelmatidae*, del suborden *Amphicoela* del orden *Anura*. Ella ocuparía, según su creador, el escalón más primitivo de toda la gama de anuros vivientes, según evidencian sus elocuentes caracteres de generalización y su antigüedad geológica. Nada surgirá de este trabajo que contradiga esa pretensión, firmemente sustentada; los nuevos enfoques interpretativos aquí avanzados alcanzan en cambio, sí, al género *Noto-*

*batrachus* según veremos; como tal se trataría, en efecto, de una forma ya especializada en cierto sentido. Pero es bueno recordar que el mismo Reig había dejado constancia de dicha posibilidad cuando escribía (1956: 288): “Creemos que *Notobatrachus* no presenta ningún carácter que lo aparte de la posibilidad de ser considerado el antecesor común de las distintas familias del orden. O por lo menos como un representante del “stock” del cual partió la diversificación adaptativa de todos los anuros”.

De los nuevos materiales, bastante abundantes y muy elocuentes como se verá, he utilizado sólo aquellos que se refieren especialmente al cráneo y a ambas cinturas; toda la morfología restante ha sido fielmente interpretada y descripta por Reig y sería ocioso volver a hacerlo aquí.

### III. ANALISIS DEL MATERIAL

Los nuevos materiales, adjudicables todos a la especie *Notobatrachus degiustoi* Reig<sup>1</sup> comprenden las siguientes impresiones:

nº P.V.L.<sup>2</sup> 250: Porción terminal presacra de la columna vertebral. Ambos iliones. Urostilo. Un tibio-peroné. Un calcáneo.

nº P.V.L. 251: Aspectos parciales de un cráneo en vista ventral, articulado. Un maxilar aislado. Un pterigoides aislado. Un escamoso aislado. Coracoides derecho e izquierdo en posición. Un húmero izquierdo. Porción de columna vertebral. (Todo en vista ventral).

nº P.V.L. 252. Un tibio-peroné y algunos metatarsianos.

nº P.V.L. 253. Un coracoides izquierdo.

nº P.V.L. 254. Una vértebra aislada.

nº P.V.L. 255. Porción posterior de un cráneo (e impresiones oscuras de otros elementos). Vista ventral.

nº P.V.L. 256. Un tibio-peroné.

nº P.V.L. 257. Una falange aislada.

nº P.V.L. 259. Metatarsianos aislados.

<sup>1</sup> A pesar del mayor tamaño que evidencian los ejemplares nos 2189-2196 (véase tabla de medidas); aparte de tener exactamente la misma procedencia que el tipo, caen cómodamente dentro de los límites de variabilidad de las especies en los anuros actuales (véase Bragg, 1951 *a* y *b*, para especies de bufónidos; Marrelli, 1927; Schneider, 1930, para *Calyptocephalella gayi*, etc.).

<sup>2</sup> Sígla con que se identifican las colecciones del Laboratorio de Vertebrados Fósiles del Instituto “Miguel Lillo” de Tucumán.

- nº P.V.L. 260. Porción de húmero.
- nº P.V.L. 261. Aspectos parciales de un cráneo. Coracoides, escápula y supraescápula izquierdas en posición. Un húmero izquierdo. (Todo en vista ventral).
- nº P.V.L. 262. Un húmero derecho incompleto.
- nº P.V.L. 263. Porción interna de una clavícula izquierda.
- nº P.V.L. 264. Un astrágalo aislado.
- nº P.V.L. 265. Un húmero. Porción de un cúbito-radio.
- nº P.V.L. 266. Una falange.
- nº P.V.L. 267. Metatarsianos aislados.
- nº P.V.L. 268. Idem.
- nº P.V.L. 269. Porciones aisladas de la columna vertebral.
- nº P.V.L. 270. Metatarsianos aislados.
- nº P.V.L. 271. Una falange.
- nº P.V.L. 272. Un húmero y cúbito-radio izquierdos, articulados.
- nº P.V.L. 273. Un tibio-peroné.

Todos procedentes de la Laguna del Molino (Gran Bajo de San Julián; prov. de Santa Cruz. Coleccionados por el doctor Sergio Archangelsky, el doctor Celestino Danieli, el doctor José M. de Giusto y el entonces alumno Rafael Herbst en febrero de 1958.

Edad: Mesojurásico Superior o Suprajurásico Inferior ("Matildense").

Y además:

- nº P.V.L. 2189. Fragmento de rama mandibular izquierda (?). Otras impresiones oscuras.
- nº P.V.L. 2190. Un fémur y un tibio-peroné izquierdos.
- nº P.V.L. 2192. Porción de la columna vertebral en vista ventral.
- nº P.V.L. 2192. Un cráneo bastante completo, en vista dorsal (Lám. I).
- nº P.V.L. 2193. Una escápula izquierda. Porción proximal de húmero. Un cúbito-radio.
- nº P.V.L. 2194. Cráneo desarticulado. Porción anterior de la columna vertebral. Aspectos parciales de ambos miembros y cintura anterior (en vista ventral). (Lám. I).
- nº P.V.L. 2195. Dos tibio-peronés y metatarsianos aislados.
- nº P.V.L. 2196. Esqueleto casi completo, articulado. Falta sólo el miembro posterior izquierdo (en vista dorsal). (Lám. II).

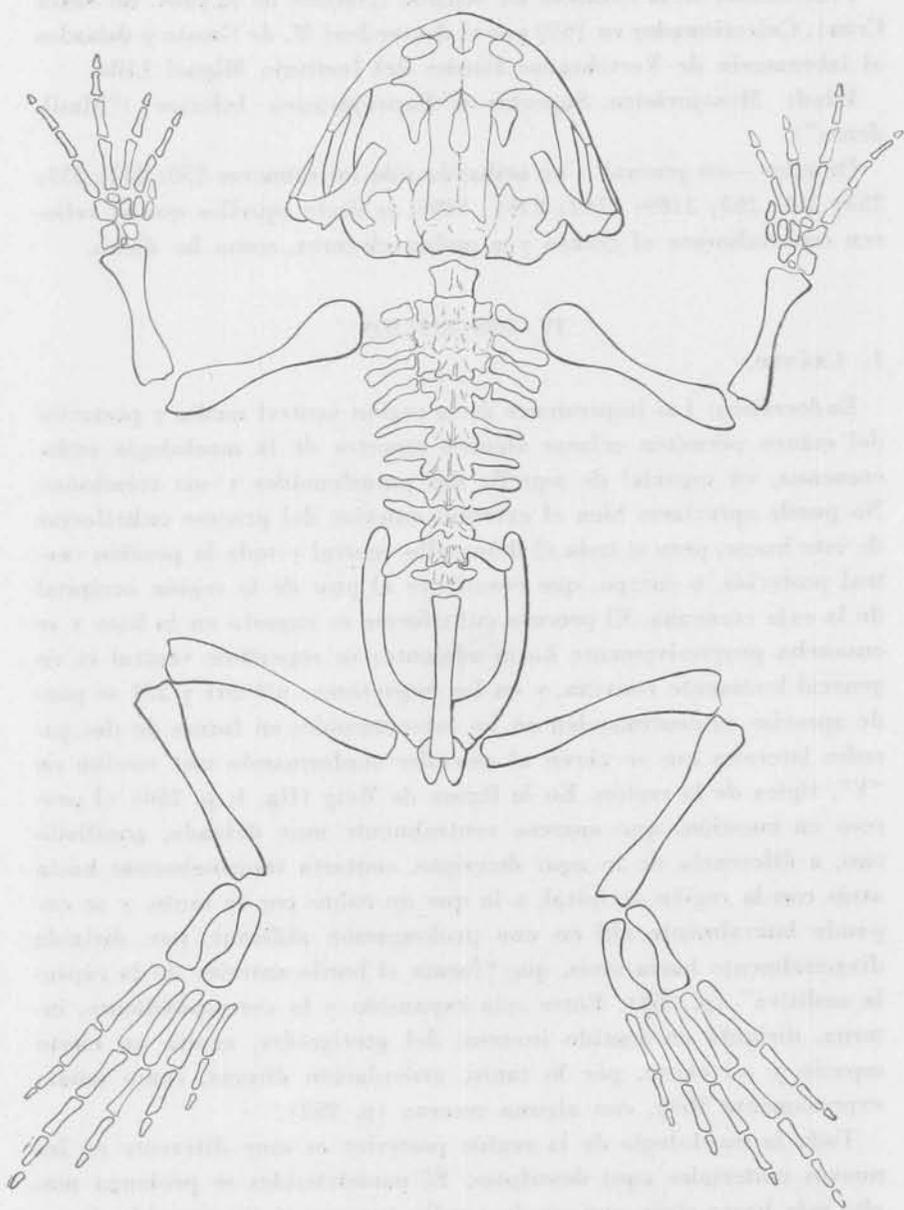


Fig. 1. — Reconstrucción de la vista dorsal del esqueleto, excluida la cintura escapular, de *Notobatrachus degiustoi* Reig. Segun Reig, 1956.  $\times 3/4$

Procedentes de la Estancia La Matilde (Noreste de la prov. de Santa Cruz). Coleccionados en 1959 por el doctor José M. de Giusto y donados al laboratorio de Vertebrados Fósiles del Instituto Miguel Lillo.

Edad: Mesojurásico Superior o Suprajurásico Inferior (“Matildense”).

De ellos —en general— he utilizado sólo los números 250; 251; 253; 255; 261; 263; 2189; 2192; 2194; 2196, es decir aquellos que se refieren especialmente al cráneo y a ambas cinturas, como he dicho.

#### IV. DESCRIPCION

##### I. CRÁNEO.

Endocráneo: Las impresiones de la región ventral media y posterior del cráneo permiten aclarar algunos aspectos de la morfología endocraneana, en especial de aquella del parasfenoides y sus relaciones. No puede apreciarse bien el extremo anterior del proceso cultriforme de este hueso, pero sí todo el desarrollo ventral y toda la porción central posterior, o cuerpo, que constituye el piso de la región occipital de la caja craneana. El proceso cultriforme es angosto en la base y se ensancha progresivamente hacia adelante; su superficie ventral es en general levemente convexa, y en las impresiones nos 261 y 251 se puede apreciar su continuación en los esfenetmoides en forma de dos paredes laterales que se abren al ascender conformando una sección en “V”, típica de la región. En la figura de Reig (fig. 4, p. 250) el proceso en cuestión, que aparece ventralmente muy delgado, aquillado casi, a diferencia de lo aquí descripto, contacta terminalmente hacia atrás con la región occipital, a la que no cubre por lo tanto. y se expande lateralmente allí en una prolongación aliforme, par, dirigida diagonalmente hacia atrás, que “forma el borde anterior de la cápsula auditiva” (p. 252). Entre esta expansión y la correspondiente, interna, dirigida en sentido inverso, del pterigoides, media un cierto espacio y no existe, por lo tanto, articulación directa, como señala expresamente Reig, con alguna reserva (p. 252).

Toda la morfología de la región posterior es muy diferente en los nuevos materiales aquí descriptos. El parasfenoides se prolonga mucho más hacia atrás, con un desarrollo ánteroposterior notable de esta porción occipital, o cuerpo, para cubrir totalmente a los exoccipitales. En realidad cosa semejante, con variantes, ocurre en todos los anuros, con la sola excepción de los pípidos, que yo sepa. Posteriormente

te, se eleva y termina en forma de V muy abierta, ya en la región condilar. En el punto de origen del proceso cultriforme se destacan dos prolongaciones laterales, pero dirigidas, a diferencia de las ilustradas por Reig, claramente hacia adelante, y que recuerdan por su disposición a los procesos basipterigoideos del basisfenoides en los laberintodintes (esta comparación es meramente topográfica y no implica absolutamente homologías). Estas prolongaciones parecen presentar una bifurcación en dos ramas, apenas separadas, de las cuales la posterior, que circunda todavía por adelante a la cápsula auditiva, articula en los ejemplares n<sup>os</sup> 261 y 251 con un elemento delgado, en este último dirigido diagonalmente hacia atrás. Evidentemente se trata del pro-

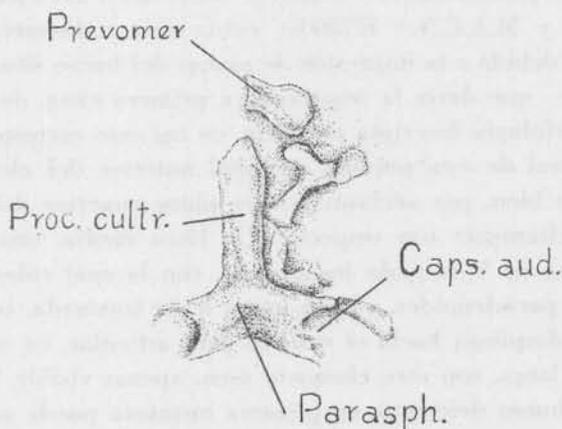


Fig. 2. — Dibujo de la reproducción en plastilina de algunos elementos craneales del ejemplar N<sup>o</sup> P. V. L. 251 de *Notobatrachus degiustoi* Reig. Matildense de Laguna del Molino (Santa Cruz). Tamaño natural. Fanny Silva del.

ceso interior del pterigoides, lo que se confirma en el ejemplar n<sup>o</sup> 2194; y en realidad, siendo la articulación de ambos elementos, pterigoides y parasfenoides, normal en laberintodontes y anuros, era previsible que ocurriera también en *Notobatrachus* — a pesar de que tal articulación no existe en *Protobatrachus*.

Una particularidad notable es la exposición de las cápsulas auditivas, tanto en los ejemplares descritos por Reig como en los aquí estudiados, circunstancia que, evidentemente, sólo puede producirse por una remoción de los elementos óseos de su piso, acompañada seguramente de un escaso desarrollo de la osificación. En efecto, en las impresiones n<sup>os</sup> 251 y 261, los moldes en plastilina revelan claramente

los bordes rotos de las láminas óseas primitivas. Y precisamente, la ausencia de toda la región occipital del parasfenoides en el tipo proveyería una explicación natural para la morfología descrita en el trabajo de Reig. De cualquier manera, se hace necesario penoar en un achatamiento especial de toda la caja craneana de *Notobatrachus*, condición que, dado el gran desarrollo del pterigoides (fig. 4 de Reig) y la existencia de un arco cuadrado-yugal bien evidente, no ha de extenderse probablemente a la región suspensora.

He dicho anteriormente que no es clara la terminación del proceso cultriforme del parasfenoides. No obstante, parece ser roma, o por lo menos no insensiblemente acuminada como la que ha descrito Reig, aunque probablemente (como se observa en los ejemplares n<sup>os</sup> P.V.L. 2194 y M.A.C.N.<sup>3</sup> 17720 b) exista una trifurcación especial —al parecer debida a la impresión de planos del hueso situados a diferente altura— que daría la impresión, a primera vista, de la existencia de la morfología descrita por Reig, en ese caso correspondiente al proceso central de esta porción terminal anterior del elemento. En cambio se ve bien, por adelante, en un plano superior del cráneo situado simétricamente con respecto a la línea media, una estructura par, en forma de V dirigida hacia atrás, con la cual coincidiría centralmente el parasfenoides, y cuyo brazo o ala izquierda, curvada suavemente, se despliega hacia el costado para articular, en una superficie bastante larga, con otro elemento óseo, apenas visible. Dada la situación del hueso descrito, en primera instancia puede ser interpretado como un vómer (provómer), pero de disposición más semejante a aquella de los laberintodontes que a aquella de los anuros. (Desgraciadamente, en *Protobatrachus* no se ha conservado la región). De ser esto así, como puede suponerse en principio, el elemento articulante lateral recién mencionado podría corresponder a un verdadero palatino o, en todo caso, a una *lámina órbitonasalis* (como en *Leiopelma*, por ejemplo), pero esto está por comprobar.

La situación descrita corresponde al ejemplar n<sup>o</sup> 251, pero una impresión más o menos equivalente a la del supuesto vómer aparece también en el ejemplar n<sup>o</sup> 261, aunque desplazada artificialmente con respecto al eje del parasfenoides. Sobre todo es idéntica en ambas impresiones la correspondiente a una foseta del hueso original, situa-

<sup>3</sup> Sigla con que se identifican las colecciones del Departamento de Vertebrados Fósiles del Museo "Bernardino Rivadavia" de Buenos Aires.

da aún por delante del elemento dicho, y por lo tanto ya en plena región premaxilar.

Una comprobación curiosa es que en vista dorsal parecen repetirse las estructuras descritas, en especial su disposición aliforme, según se aprecia sobre todo en el ejemplar nº M.A.C.N. 17720 *a*, que ha servido a Reig para su reconstrucción del cráneo dermal de la figura nº 4; y si se recuerda que en los ejemplares nºs P.N.L. 251 y P.N.L. 261, las impresiones en cuestión corresponden a planos superiores del cráneo con respecto a aquel del parasfenoides, no es imposible que se trate en realidad de la huella de la cara inferior de los huesos dermales de la región nasal, nasales, o quizá mejor un verdadero *processus prenasalis* (semejante en ese caso al presente en *Leiopelma*, al cual esas estructuras aliformes recuerdan en cierto modo). De ser esto así, la articulación lateral del supuesto prevómer de mi primera interpretación correspondería a aquella del proceso interior del maxilar con los nasales (ver figura 4 de Reig), o bien con una lámina orbitonasalis como queda dicho. Una cosa es evidente: el achatamiento de la región anterior del cráneo de *Notobatrachus*, y con mucha probabilidad una correlativa pobreza de la osificación.

Otro aspecto de la morfología endocraneana que resulta aclarado con los nuevos materiales es el de la forma y disposición de los esfenetmoides. Reig (figuras 3 y 4) los ha ilustrado divididos en sus dos porciones contralaterales a ambos lados del parasfenoides — tal como se muestran en el tipo y otros ejemplares— aunque subrayando la posibilidad de una situación artificial por aplastamiento. Que esta interpretación es verdadera se echa de ver cuando se observa el ejemplar nº P.V.L. 2194, e incluso el P.V.L. 2196. En aquél, la impresión ventral del cráneo muestra a este hueso como un estuche en forma de trapecio isósceles, con base mayor anterior, cuya tapa inferior está conformada por el proceso cultriforme del parasfenoides, desplazado hacia la derecha en la impronta. Dorsalmente, es decir en la superficie sobre la que descansa la porción oral del frontoparietal, ambas mitades del hueso contactan por su tercio anterior y aparecen separadas en sus dos restantes por un intervalo irregular, en relieve en la impresión, que ha de corresponder a una fontanela. Hacia adelante, la impresión, que revela la presencia de un tabique mesial y dos concavidades laterales, traduce la morfología común en los anuros actuales. Hacia atrás, la ausencia de impresiones indica

que la parte posterior del hueso no estaba osificada (como en los géneros actuales e incluso *Protobatrachus*) y que su extremo óseo caudal seguramente no alcanzaba al *foramen opticum*.

En el ejemplar n° P.V.L. n° 261 se aprecia todavía la impronta de un escamoso, probablemente izquierdo, que muestra exactamente la misma forma del ilustrado por Reig y no hay interés en re-describirlo. Ya me he reeferido anteriormente a la comprobación de una articulación directa entre la rama interior de este elemento y

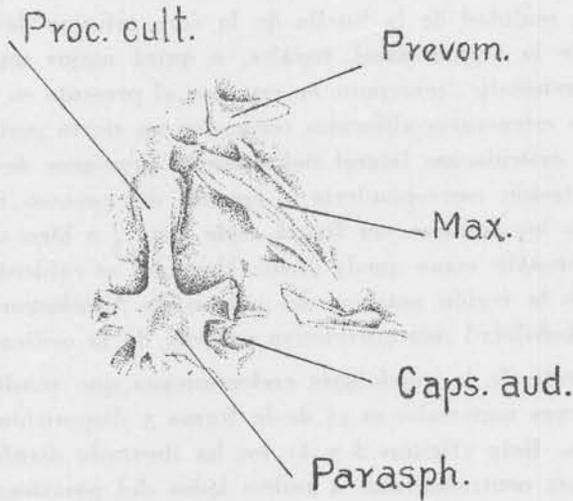


Fig. 3. — Dibujo de la reproducción en plastilina de algunos elementos craneanos observables en el ejemplar N° P. V. L. 265 de *Notobatrachus degiustoi* Reig. Matildense de Laguna del Molino (Santa Cruz). Tamaño natural. Fanny Silva del.

el cuerpo del parasfenoides en *Notobatrachus*. En el ejemplar n° 2194 la rama anterior aparece terminantemente separada del maxilar, a diferencia de lo ilustrado por Reig en su reconstrucción, pero esta situación puede no ser del todo natural.

Por fin, en vista ventral, pueden decirse dos palabras acerca de algunos elementos del arco maxilar. En el ejemplar n° 2194 se aprecian con notable claridad el cuadrado, libre (lámina I) y gran parte de los maxilares y premaxilares. Aquéllos no portan menos de 35 diente-cillos; en cuanto a éstos, según se observa en el ejemplar n° 2192, su número no desciende de una docena.

*Dermocránco*: Poco puede agregarse o modificarse en la reconstrucción dada por Reig en su figura nº 3. A la región nasal, que no queda aclarada definitivamente, ya me he referido. Debe modificarse, sí, como vimos, la disposición de los esfenetmoides, huesos laterales que en posición normal no se aprecian en vista dorsal. En cuanto al escamoso, es bien visible, aislado, en el ejemplar 261, y articulado en los ejemplares 2192 y 2196. En ambos es clara la sobreposición de la rama interna a la región ótica, y en el segundo su contactación lateral con el cuadrado.

Una posible novedad importante se refiere, sin embargo, al frontoparietal. En los ejemplares utilizados por Reig para su estudio original de *Notobatrachus* existe una cresecilla mesiolongitudinal, que este autor interpreta como la sutura sagital del hueso par, y, hacia adelante, una impresión ovalada o irregular, que se inclina a identificar con un verdadero internasal. No obstante, en esos mismos ejemplares, la impresión en cuestión se muestra siempre en un plano superior a aquel de los frontoparietales —lo que correspondería a un plano inferior, o a un hueco, en el hueso—, y en los nuevos materiales sucede lo mismo en el ejemplar nº 2196, y la situación es inversa en el nº 2192 (lám. III), es decir hay en la impresión un verdadero hueco. Cosa semejante sucede con la cresecilla sagital, que como tal se muestra en un plano siempre superior al de las impresiones y corresponde por lo tanto a una ranura en los originales. Esta disposición hace muy problemática la interpretación de Reig; para explicarla creo que la solución más acertada es imaginar la presencia en el fósil de una fontanela *interfrontoparietal* anterior, continuada hacia atrás en forma de ranura angosta irregular. Esta idea se fortalece muchísimo cuando recordamos que tanto en *Ascapus* (De Villiers, 1934) como en *Leiopelma* (Stephenson, E. M., 1951), las dos formas actuales más relacionadas con *Notobatrachus* por el esqueleto posteraneano, se da idéntica morfología. En ambas hay una fontanela, cubierta por tejido conectivo; en *Leiopelma*, (fig. 4, A), muy semejante a la que poseería *Notobatrachus* si mi interpretación es válida.

## 2. MANDÍBULA.

En el ejemplar nº 2194 se aprecia gran parte de las impresiones de ambas ramas mandibulares. Es clarísima en ellas una barra trans-

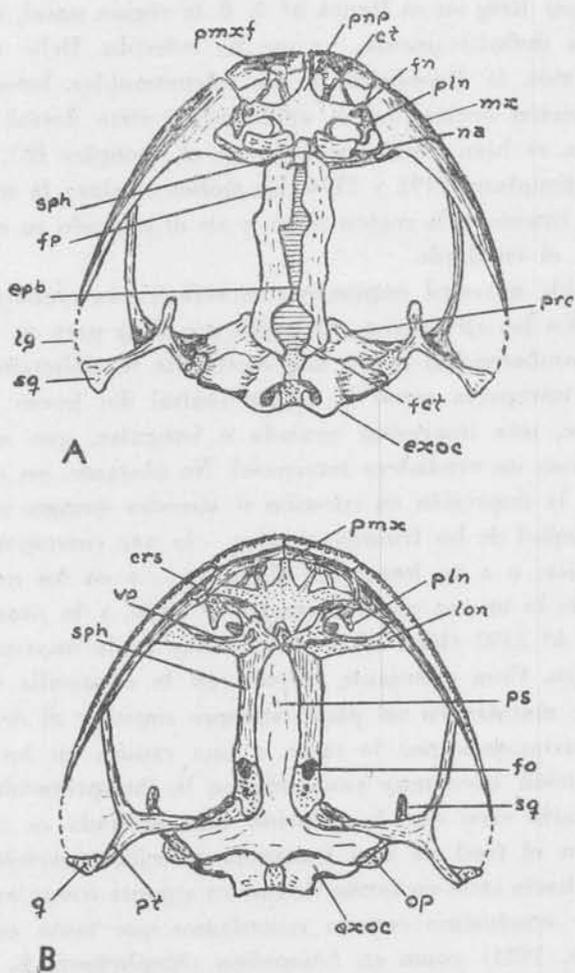


Fig. 4. — A, vista dorsal y B, vista ventral del cráneo de *Liopelma archeyi* según E. M. Stephenson, 1951. Aumentado: *exoc*, exoccipital; *fet*, tejido conectivo; *fo*, foramen opticum; *fp*, frontoparietal; *lg*, ligamento; *on*, lámina orbito nasalis; *mx*, maxilar; *na*, nasales; *op*, operculum; *pmx*, premaxilar; *pnp*, processus prenasalis; *pro*, proótico; *ps*, parasfenoides; *pt*, pterigoides; *q*, cuadrado; *sph*, esfenoetmoides; *sq*, escamoso; *e*, *vo*, prevomer.

versal presente en el lugar en que la rama mandibular se ensancha, bruscamente, para constituir la región terminal, expandida, de la mandíbula. En la impresión ventral del tipo (M.A.C.N. 17720) la rama mandibular derecha presente rastros de idéntica interrupción, no fácilmente observable sin el antecedente del nuevo ejemplar. Esta porción terminal ha de corresponder, evidentemente, a un angular, y la anterior, acuminada hacia adelante en el tipo (cosa también observable en la rama izquierda en el ejemplar n<sup>o</sup> 2194), al esplenial, articulado a su vez con el dentario, como ha apuntado Reig.

TABLA DE MEDIDAS

Magnitud	P. V. L. 2196	P. V. L. 2192	P. V. L. 2194
Longitud total, borde anterior cráneo borde posterior isquiún..	148 mm		
Longitud borde anterior atlas al borde anterior urostilo.....	64 »		
Longitud urostilo.....	28 »		
Longitud total cráneo.....	52 »	56 mm	58 mm
Ancho máximo cráneo.....	64 »	65 »	69 »
Longitud húmero.....	42 »		49 »
Longitud cúbito-radio.....	28 »		33 »
Longitud fémur.....	48 »		
Longitud tibio-peroné.....	45 »		
Longitud calcáneo.....	20 »		
Longitud metatarsiano III....	17 »		

En la muestra n<sup>o</sup> P.V.L. 2189 se observa nítidamente la impresión lateral de un elemento angosto, dentado, que a primera vista se interpreta como un fragmento de rama mandibular derecha. No obstante, su desarrollo y el número notable de dientes presentes (no menor de 30) hace pensar en la posibilidad de que se trate realmente del borde inferior de un maxilar, ya que la ganga envolvente no permite apreciar su verdadero límite superior. Hace falta, pues, una confirmación.

### 3. REGIÓN ÓTICA.

Ya he hecho referencia más atrás a la notable exposición del interior de las cápsulas auditivas en casi todos los ejemplares de *Notobatrachus* —en ambas vistas, dorsal y ventral—, lo que habla en

primer lugar de platicefalia y es evidencia además de pobreza en la osificación de esta región del cráneo (véase lám. III).

En los nuevos ejemplares analizados la exposición del laberinto se da con diversos grados. Desgraciadamente, carezco de material comparativo como para extraer conclusiones acerca de su morfología.

En cuanto al oído medio, no he podido observar rastros de *ventana ovalis* ni de *foramina perilinfática*, pero dadas las condiciones de conservación de los materiales esto no es concluyente. Sólo en un ejemplar, el n<sup>o</sup> 2194, se aprecia la impresión de una estructura triangular (cónica) que podría corresponder a un huesecillo de esta re-

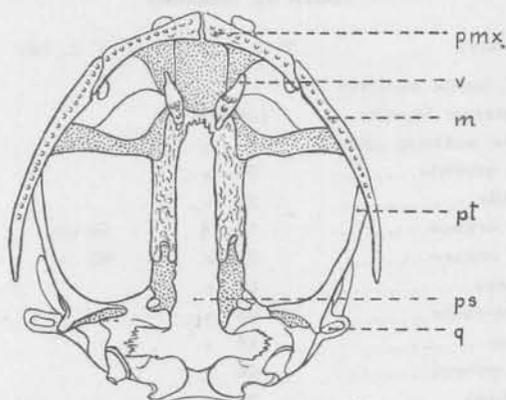


Fig. 5. — Vista ventral del cráneo de *Ascaphus truei*, según Noble, 1931. Aumentado. Abreviaturas como en fig. 4. Fanny Silva del.

gión, en este caso por su forma más bien a un *operculum* que a una verdadera columella. Por ella y por su ubicación recordaría, no obstante, al elemento interpretado como columella por Piveteau (1937, fig. 3) para *Protobatrachus*. Pero esta interpretación de Piveteau, como toda su elaboración subsiguiente en torno al problema del oído medio en ese género, debe ser sujeta a revisión a la luz de los nuevos conocimientos proporcionados por la paleontología y la embriología. En ese sentido es luminosa la discusión que hace N. G. Stephenson del asunto en su trabajo sobre *Leiopelma* (1951). Y basándome precisamente en las muchas y profundas semejanzas que existen en la anatomía esquelética craneana y posteraneana de *Noto-batrachus*, *Leiopelma* y *Ascaphus* en cierto modo, es que puedo concluir con cierta seguridad que el género patagónico compartió con

los leiopelmátidos la ausencia de un oído medio. Más adelante volveré sobre el tema.

#### 4. OTRAS OBSERVACIONES EN EL CRÁNEO.

La observación en norma dorsal del cráneo de *Notobatrachus*, tal como se revela en la reconstrucción dada por Reig, a todas luces exacta en este sentido, permite apreciar su contorno groseramente oval, figura que nace sobre todo de la prominencia del occipucio con respecto a la región suspensora. En efecto, un plano perpendicular a la norma, situado a la altura de los cóndilos (plano condilar), dejaría a esta región claramente por delante. Romer (1947, 18) ha hecho ya hincapié en la importancia de esta característica con respecto a los laberintodontes: "La región cuadrática en las formas primitivas está generalmente situada bien posteriormente con respecto al nivel del occipucio; como ha notado Watson, hay una fuerte tendencia, asociada con los hábitos alimentarios, hacia el acortamiento de la región suspensora en las últimas formas, de cabeza achatada". En *Notobatrachus* se da, evidentemente, esa situación, es decir, se ha producido un avance relativo de la región considerada y, según lo recién transcrito, se hace necesario pensar, por lo tanto, en una cierta especialización del cráneo del anuro patagónico, con las consecuencias que esta constatación supone.

¿Cuál es la morfología verdaderamente "primitiva" o "ancestral" del cráneo de los anuros?. Para responder a esta pregunta es imprescindible echar una breve ojeada a la filogenia de todo el grupo. Actualmente, se aceptan las ideas de Watson, quien se ha ocupado especialmente de este problema (1926; 1940) y considera a ciertas formas de laberintodontes de pequeña talla, a saber *Amphibamus grandiceps* y *Miobatrachus romeri*, del Pennsylvaniano de Mazon Creek (Illinois, U.S.A.), como la cepa de la línea que condujo a los anuros. Romer (1945) reunió luego a ambas formas en su familia *Amphibamidae* del Orden *Eoanura*; Case los separó más tarde (1946), adjudicándolos a órdenes diferentes (*Microsauria* y *Phyllospondyli* respectivamente) y por fin Gregory (1950), quien atribuye las tres formas al solo género *Amphibamus*, las reagrupó en la familia *Dissorhophidae* de laberintodontes raquítomos, recalcando en cuanto a sus relaciones que "*Amphibamus* queda como uno de los ancestros de los *Anura*, pero carece de rasgos que positivamente indiquen tal relación" (p. 854). Huene,

más recientemente (1954), acepta no obstante sin inconvenientes la atribución comentada, que concreta al género *Amphibamus*.

Desde este punto de partida en los laberintodontes la progresión filogenética hacia la condición propiamente anura, y por ende saltato-

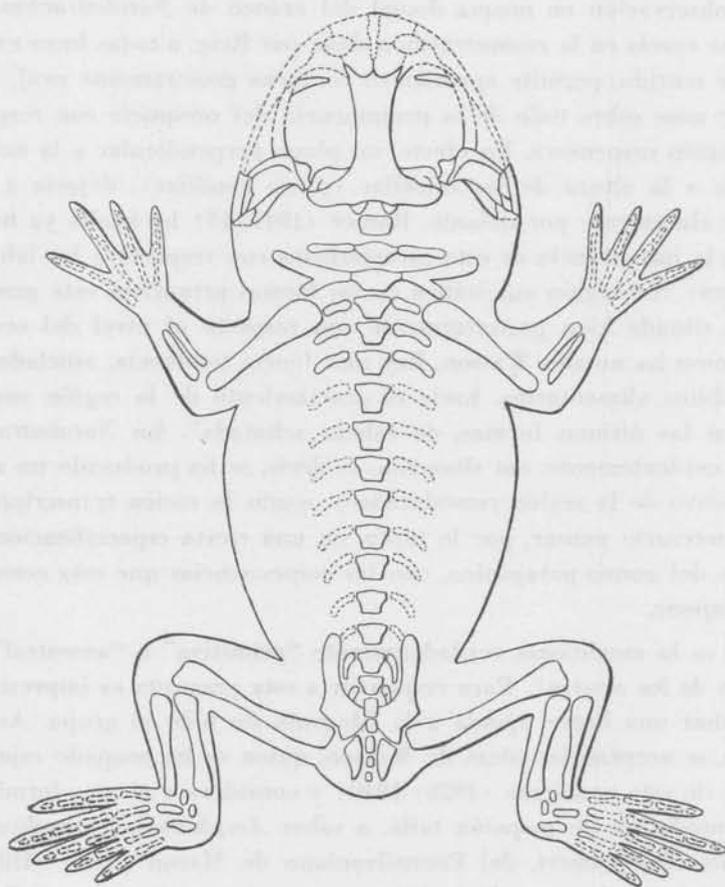


Fig. 6. — *Protobatrachus massinoti* Piv., el proanuro del Eotriásico de Madagascar. Reconstrucción de la vista dorsal del esqueleto según Reig (1956).  $\times 1$ .

ria, parece marchar también a grandes saltos si nos guiamos por la discontinuidad temporal y en cierta manera morfológica que media entre los hallazgos. Recién en el Triásico Inferior aparece el posible continuador de la línea. *Protobatrachus massinoti*, de Madagascar (fig. 6) y es necesario remontarse hasta el Jurásico Medio para llegar al *Notobatrachus degiustoi*.

La posición de *Protobatrachus* como cercano antecesor de los anuros, propuesta por Piveteau (1937) y acreditada por Watson (1940), se mantiene válida, aunque recientemente han surgido novedades al respecto<sup>4</sup>.

Y he aquí reunidos los materiales como para responder a la pregunta formulada anteriormente. De su análisis se desprende que tanto la cepa laberintodonte de que *Aphibamus* forma parte, como el género aislado *Protobatrachus*, poseen cráneo primitivo —refiriéndome siempre a la región suspensora. En efecto, en aquéllas aparece situada esta región sobre el plano condilar, y en la última es incluso bastante posterior con respecto a él. Es decir que si consideramos a esta disposición como primitiva, el cráneo de *Notobatrachus* ya es especializado, en ese sentido.

Veamos ahora que sucede con respecto a los demás anuros.

Siendo el análisis de todos los géneros existentes, incluso de todas las familias, prácticamente imposible, sobre todo por la curiosa falta de interés demostrada por los zoólogos con respecto al esqueleto en general y al cráneo en particular, de los anuros, me limitaré a realizar observaciones en algunos grupos, en especial en los considerados primitivos. *Notobatrachus*, tipo de la familia *Notobatrachidae*, ha sido ubicado por Reig, fundamentalmente sobre la base de la morfología comparada del esqueleto postcraniano, en el suborden *Amphicoela*, que comparte con los leiopelmátidos. La familia *Leiopelmatidae* fue creada por Noble (1924) para agrupar a los géneros *Leiopelma* y *Ascaphus*, que separó así, como más primitivos, de los restantes discoglósidos. Para esta separación se basó exclusivamente en caracteres del esqueleto postcraniano. De Villiers se ocupó luego del cráneo de *Ascaphus truei* (1934) para concluir que las similitudes con aquel de los discoglósidos son profundas, y que si solamente los esqueletos craneal visceral fueran a ser tenidos en cuenta, "*Ascaphus* podría razonablemente ser considerado un discoglósido" (p. 35). De Villiers termina señalando la necesidad de su análisis microscópico de la anatomía cefálica de los discoglósidos. Esta insinuación fue recogida por Slab-

<sup>4</sup> Griffiths, en un trabajo muy reciente (1959), ha sugerido, sobre la base de sus estudios en la ontogenia de *Megophrys*, que los interrogantes que se plantean en torno a la locomoción y otros aspectos de la morfología particular de *Protobatrachus*, se explican naturalmente si se lo interpreta como una larva fósil. Esta nueva interpretación es muy interesante, pero en definitiva, de ser cierta, no cambiaría las cosas: sería la larva del anuro más primitivo conocido.

bert y Maree, quienes en un mismo volumen (1945) publicaron sendos trabajos sobre la morfología craneana de *Alytes obstetricans* (Maree) y *Bombina variegata* (Slabbert), que complementaron con un excelente resumen conjunto de las conclusiones en lo que hace a la filogenia de los anuros primitivos. En él se discuten, desde luego, las relaciones entre discoglósidos y leiopelmátidos, que pueden sintetizarse así: *Ascaphus* y *Leiopelma* son los más primitivos de los discoglósidos, y podrían ser separados en una familia distinta aunque sólo se tomara en cuenta la anatomía craneana. Desde este punto de vista, *Bombina* muestra una semejanza notable con esas formas, y si se fuese a juzgar solamente por ella, el género en cuestión debería ser incluido con más derecho en la familia *Leiopelmatidae* que al lado de *Alytes* y *Discoglossus*. Las conclusiones reseñadas aparecen ilustradas en el siguiente cuadro, que debemos a tales autores:

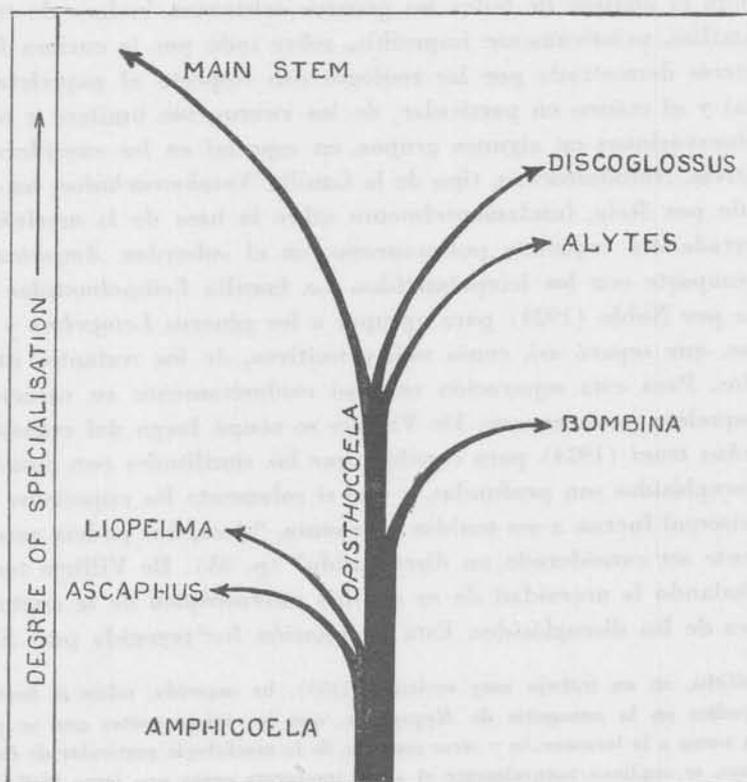


Fig. 7. — Esquema de las relaciones entre los distintos géneros de leiopelmátidos y discoglósidos, según Slabbert y Maree, 1945

Según parece, por otra parte, de la comparación de la anatomía extracraneana de esas formas (Ritland, 1955) no surge nada que se oponga al ordenamiento taxonómico efectuado por esos autores. Es decir que, de todo ello, se desprende la legitimidad de la reunión de *Leiopelma* y *Ascaphus* en una sola familia diferente, al parecer la más primitiva del orden. No obstante, ni los autores citados, ni ningún otro que yo sepa, han hecho hincapié en las profundas diferencias que se observan en la morfología craneana de esos dos géneros desde un enfoque meramente craneoscópico. La ausencia de arco cuadrado-yugal óseo se da en ambos géneros —carácter compartido con los pipoideos y muy raras formas fuera de esta superfamilia—, aunque la reducción es mucho mayor en *Ascaphus*, en el cual se continúa con la de ambas ramas, posterior o cuadrática, e interna, del pterigoides. Esta reducción trae aparejado el adelantamiento del hueso cuadrado y de toda la región articular o suspensora, y la casi infraposición del cuerpo del hueso a la caja craneana. De esta disposición surgen las notables diferencias del contorno craneano que pueden apreciarse en la fig. n° 5. Ventralmente, el carácter de las expansiones posteriores del parasfenoides es también diferente, y lo es sobre todo la relación de este hueso con el pterigoides, ya que no hay articulación directa en *Ascaphus*, rasgo de mucha importancia (Paterson, 1955). Siempre en norma ventral, pero ahora en la región anterior del cráneo, se constatan profundas desemejanzas en la disposición de los prevómeres que, a diferencia de *Leiopelma*, no contactan en la línea media en *Ascaphus*, y otras existen en la morfología de los premaxilares, e incluso en la disposición de los palatinos, etc. (Piveteau: *Ascaphus truei*, fig. 2, p. 255, 1955; Stephenson, E, 1951).

Si recurrimos al expediente anterior del trazado del plano condilar, la región suspensora queda casi sobre él en *Leiopelma* y es notablemente anterior en *Ascaphus*. Es decir que con respecto a *Notobatrachus*, este último género se acerca en este aspecto a él más que el primero. Sobre la significación taxonómica y filogenética de estas diferencias volveré oportunamente.

Retomando el hilo de mi anterior revisión de los anuros, debo considerar inmediatamente a los discoglósidos, tan emparentados, como hemos visto, con los leiopelmátidos. Desde el punto de vista que me ocupa, *Discoglossus (pictus)* se diferencia igualmente del género fósil comparado (Nieden, 1923, 3; Cope, 1889, l. LVIII), y cosa idéntica

sucede con *Alytes obstetricans* (Maree, 1945); en *Bombina variegata* (Slabbert, 1945) la región suspensora está por delante del plano condilar pero no alcanza absolutamente la reducción que aparece en *Notobatrachus*.

La familia *Discoglossidae* ha sido reunida por Reig (1958) con *Rhinophrynidae* y con dudas *Montsechobatrachidae* en una misma superfamilia del suborden *Archaeobatrachia*. En *Montsechobatrachus*, del Jurásico español, la situación de la región suspensora es claramente posterior al plano de referencia, según se desprende de las ilustraciones (Pivetau, 1937, fig. 28, 268; Kuhn, 1941, lám. 2, fig. 6). En cuanto a *Rhinophrynus*, no conozco su morfología craneana *de visu*, pero de acuerdo con los datos proporcionados por Kellog (1932) y Walker (1938), parece haber una fuerte reducción y anticipación de la región considerada, algo que recordaría a la disposición presente en *Hypopachus*<sup>5</sup>, género de microhílicos.

La segunda superfamilia del suborden *Archaeobatrachia* de Reig comprende a las familias *Pelobatidae* y *Pelodytidae*, al parecer estrechamente relacionadas. Tanto en *Polobates* (*cultrines*, *fuscus*; Nieden, 1923, I, 38-39) como en *Scaphiops* (varias especies; Zweifel, 1956, 34-35) se da un cierto adelantamiento de la región suspensora, que se sitúa bien por delante del plano condilar, pero no hay verdadera reducción y no puede establecerse una comparación con *Notobatrachus*. En *Eopelobates anthracinus*, del Mioceno de Alemania, las diferencias se acentúan (id, p. 9). Desgraciadamente, la mala conservación del cráneo de *Miopelodytes gilmorei* Taylor (1941, 63 y 65) no permite hacer constataciones acerca de la región en estudio, y no he podido observar ningún cráneo de *Pelodytes*.

Para terminar la revisión de los anuros dichos primitivos me falta todavía referirme al suborden *Aglossa* que, en el sentido de Reig (1958), abarca a las familias *Pipidae*, *Eoxenopoididae* y *Paleobatrachidae*. En esta última, la región suspensora parece estar situada por detrás del plano condilar (Pivetau, 1955, fig. 34, p. 272; Kuhn, id.,

<sup>5</sup> Es interesante apuntar que el cráneo óseo de este género es extraordinariamente diferente de aquel de *Stereocyclops* Grg., con el cual había sido confundido (ver al respecto Alonso, Aramburu de, 1953), lo que sirve para evidenciar el valor del esqueleto en la taxonomía, aspecto sobre el que volveré inmediatamente. En cuanto a la significación de esta morfología del cráneo de *Hypopachus*, es interesante recordar que se trata de un microhílico (véase la nota 10 en la pág. 59).

fig. 6, p. 6-8), y no existe reducción. En cuanto a las dos familias restantes, como es sabido, alcanzan la mayor reducción conocida para todos los anuros, con ausencia de arco cuadrado-yugal y pérdida incluseo del cuadrado (Parker, 1882; Paterson, 1945; Mir. Rib., 1926). Desde este punto de vista, forman un grupo bastante homogéneo y estas constataciones van en apoyo de su valor como entidad de base natural.

No voy a examinar en detalle a los *Neobatrachia* (Reig), que comprenden a las restantes familias de anuros. Sólo diré que se observa en ellos una variabilidad bastante amplia de situación para la región suspensora, aunque en general no acompañada de verdadera reducción, salvo casos raros como *Atelopus*, *Hipopachus*, etc. Ya he dicho que la revisión más o menos completa no está a mi alcance y, por otro lado, no es de interés fundamental para los fines de este trabajo.

Al tratar las relaciones entre *Leiopelma* y *Ascaphus* dejé pendiente lo relacionado con la significación taxonómica y filogenética de las comprobaciones realizadas; aquí corresponde extender esas consideraciones a los restantes géneros. En cuanto a los mencionados, vistas las profundas diferencias constatadas para la morfología craneana, cabe preguntarse si su significación taxonómica no va más allá del grado genérico. No son, se me ocurre, de mayor peso, las aducidas para separar de ambas a *Notobatrachus* (Reig, 1956), y comparadas con todas ellas son deleznable las que fundamentan la separación de pelobáticos y peloditidos (Taylor, 1941; Zweifel, 1956) y entre sí a otras varias familias de neobatracios — y esto no significa que yo considere ilegítimas a estas divisiones; a título provisional por lo menos creo que deben respetarse. Pero lo cierto es que con las bases esqueléticas de las clasificaciones actuales el paleontólogo se siente perplejo muchas veces, situación que se traduce en la gran cantidad de restos de anuros fósiles que esperan su verdadera ubicación en los cuadros taxonómicos reales. Urge, evidentemente, echar otras nuevas, y yo me permito sugerir, a pesar de las opiniones en contrario (Noble, 1922 por ejemplo), que ellas deben buscarse fundamentalmente en el cráneo.

Por la morfología de la región suspensora —que no sé hasta donde puede ser extendida al resto del cráneo— *Notobatrachus* parece ubicarse en una posición intermedia entre *Ascaphus* y *Leiopelma*, y esta comprobación posee profundas consecuencias. Ya habíamos concluido acerca de las características *primitivas* de la región en estudio en las formas ancestrales de los anuros, con respecto a la *especializada* que

presenta *Notobatrachus*; y partiendo de esa posición intermedia, dada la irreversibilidad del proceso evolutivo, es claro que la forma patagónica puede ser perfectamente la cepa de *Ascaphus*, pero nunca de *Leiopelma*. Y esto tiene que ser extendido a los restantes anuros: nada se opone a que *Notobatrachus* sea, por ejemplo, el antepasado de los pipoideos, pero se hace imposible que lo sea de los ránidos, leptodactílicos, etc., es decir, de cualesquiera familias *legítimamente establecidas* que tengan aunque sea un sólo género con región suspensora de tipo primitivo<sup>6</sup>.

Pero, ¿de adónde surge esta tendencia universal al adelantamiento y reducción correlacionada de la región suspensora? La primera respuesta lógica tienta la explicación por el lado de la *especialización* a hábitos cavadores, o cosa semejante, pero ella no puede ser válida si se recuerda que ni *Ascaphus* ni ninguno de los pipidos son cavadores; por el contrario, estos últimos, en los que se presenta la mayor reducción, son precisamente los más acuáticos de los anuros. Algo parecido sucede, pienso, con respecto a la opinión de Watson adelantada más arriba. Mucho más racional es pensar simplemente en una retención de caracteres larvarios, sin sentido finalista, idea que, desde luego, tiene respaldo en la evidencia ontogenética. E incluso la filogenética viene a apoyarla, si se recuerda, con Romer, que entre los laberintodontes “como ha sido observado particularmente por Bystrow (1935), en los estados larvales el cráneo es corto, especialmente en la región anteorbital, y la región suspensora muy adelantada; la retención de tales elementos en el adulto —concluye Romer— puede ser debida a *neotenia*” (1937, 18).

Otros rasgos de especialización presentes en *Notobatrachus* serían la posible ausencia de oído medio (si se aceptaran las ideas corrientes; en seguida volveré sobre este problema), la morfología particular del coracoides; su firmisternia (rasgo sobre el que volveré luego); incluso la talla notable<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Siempre, claro está, que no se trate de una regresión particular. La rigidez de las generalizaciones de esta naturaleza es estrictamente válida sólo en el plano de la teórica pura.

<sup>7</sup> En cuanto a la reducción del escamoso-pterigoides, véase la clasificación establecida por Griffiths (1954).

<sup>8</sup> Reig, quien se detiene expresamente en este carácter (1956, 288), resta valor a la “pretendida ley” del aumento progresivo de la talla en las líneas evolutivas. Quizá sea cierto que ya no puede considerarse “válida como generalización

Hechas estas consideraciones, es fundamental no pasar por alto una importante aclaración: *Notobatrachus degiustoi* es la especie tipo del género, y éste a su vez el tipo de una nueva familia. *Notobatrachidae*, entidad definida como *la más primitiva de todas las familias de anuros conocidos*. Esta definición conserva todo su valor, y de las comprobaciones realizadas en este trabajo —de resultar válidas— no surge nada que pueda invalidarla como tal. Muy distinta resulta la posición del género *Notobatrachus*, como hemos visto.

Con respecto al oído medio, es innecesario repetir que su ausencia —der ser real—, y no importa si secundaria o primaria, pondría al género nuevamente en la posición anterior; es decir, podría ser el ancestro de otras formas sin oído medio pero no a la inversa, etc. En cambio *Protobatrachus*, si es válida la interpretación de Piveteau (que necesita revisión) con respecto a esta región, sigue constituyendo el antepasado morfológico de todos los anuros.

Esta ausencia de oído medio se da, además, en los leiopelmátidos, según lo dicho, y en algunos otros géneros como *Bombina*, *Brachycephalus* (*epiphium*) y *Hémisus*. Dejando momentáneamente de lado a estos últimos, recordemos que con respecto a la cápsula nasal, Slabbert y Maree, citando a Du Toit, concluyen que existe cierta semejanza entre su conformación en *Ascaphus*, *Leiopelma* y *Bombina*, e incluso en *Pipa*, y aquella del tipo urodelo. Lo mismo sucede si se observa la emancipación del 7º nervio craneano con relación al 8º; por este carácter, “de todos estos géneros *Ascaphus* muestra las más estrechas semejanzas con los *Urodela* y *Gymnophiona*, y es indudablemente el más primitivo” (Slabbert y Maree, 1945); estas semejanzas pueden extenderse a la trayectoria de la raíz del nervio facial, que se comporta como en muchos urodelos, y a la reducción del aparato de conducción del sonido, con la ausencia de las cavidades timpánicas y las trompas de Eustaquio, rasgo común a todos los urodelos (en *Leiopelma* y *Ascaphus*).

En las consideraciones anteriores he mencionado igualmente a *Pipa* y, en efecto, es sabido que los *Aglossa* en general comparten con leiopelmátidos y discoglósidos muchos caracteres primitivos. Con respecto al cráneo es frecuente considerar a aquel de *Pipa* y *Hymenochi-*

absoluta”, según argumenta, pero hasta aquí, creo, conserva su valor de “regla empírica”, y el caso presente de *Notobatrachus* constituiría en realidad una nueva confirmación.

*rus* como muy semejante al de los urodelos, a diferencia del de *Xenopus*, de tipo más avanzado. Paterson, al recordar estas características (1945) invoca además el parecido existente entre las cavidades nasales de *Pipa* y *Hymenochirus* y los *Urodela* y *Gymnophiona*<sup>9</sup>, y por fin, para *Hymenochirus* (1945), caracteres de la anatomía ósea, como la presencia de un proceso basal, la morfología del pterigoides y parasfenoides, la ausencia de un cuadrado-yugal y de los palatinos, todo lo cual recuerda a la forma urodela. A pesar de la reserva con que considera a estas aparentes analogías concluye Paterson: "Parece aparente, sin embargo, que por lo menos *Hymenochirus* entre los *Aglossa* ha retenido ciertos rasgos netamente neoténicos, y que su morfología craneana apunta hacia un ancestro que poseyera caracteres en común con los *Urodela*" (p. 352). Esta es igualmente la opinión de Pusey (1938, fide Paterson, 1945, 346), en su estudio de la morfología de la región suspensora y estructuras relacionadas: anuros y urodelos poseerían "un origen común en los *Amphibia*".

Todos estos datos, algunos de mucho valor, señalan estrechas relaciones entre anuros primitivos y urodelos. Desde el punto de vista de mi estudio anterior, que se refiere especialmente a la situación y morfología de la región suspensora, es casi innecesario recalcar el notable parecido que se evidencia entre ambos grupos. Como acabamos de ver, la reducción alcanza en los urodelos hasta la ausencia del cuadrado yugal (como en los pipoideos, leiopelmátidos y los palatinos (caso general, en realidad, en los anuros; (Kesteven, 1947).

Así se llega al apasionante problema del origen de los urodelos, inseparable en realidad de las ideas en torno al posible difiletismo de los tetrápodos. Dechaseaux (en Piveteau, 1955, V, 310) ha proporcionado modernamente un excelente resumen del estado actual del problema, que reseñaré rápidamente. Puede hablarse de dos posiciones fundamentales con respecto a esta cuestión: la una, que busca el origen de los urodelos en el "stock" laberintodonte, y la otra, que lo hace partir directamente del grupo de los dipneustos. Esta última tesis fue postulada por Wintrebert y desarrollada por Sève-Soderbergh y luego Holmgrem. Según ella, existiría una diferenciación basal en el

<sup>9</sup> Por otro lado, la propia Paterson acorta las distancias existentes entre estos dos géneros y *Xenopus* por medio del puente que constituye *Hemipipa*, que jugaría un papel muy semejante al de *Bombina* entre leiopelmátidos y discoglósidos (Paterson, 1951-52).

origen de los vertebrados, con una línea dipneustos-urodelos, y otra crosopterigios-estegocéfalos-anuros. Un cambio en el ángulo de enfoque fue introducido por Jarvik, con su proposición de un origen común de ambas líneas en la cepa crosopterigia, pero separado en cuanto al punto de partida dentro de ella: los urodelos originados en los *Porolepidae* y los restantes anfibios en los *Rhipidistidae*.

La primera posición dicha se inclina, con leves diferencias, a buscar el origen de los urodelos entre los anfibios lepospóndilos, y mejor aún, entre los *Microsauria*. Dechaseaux, quien hace un breve análisis de las relaciones entre anuros y urodelos, comparte este criterio, Devillers (en Grassé, 1954: 659-660), en cambio, opina que no existen pruebas suficientes para esta atribución y prefiere considerar al problema como no resuelto: "La realidad de esta evolución parece de lo más dudosa. El grupo pseudocentróforo (lepospóndilos) es ciertamente heterogéneo y el análisis exacto de su estructura vertebral no ha sido dado todavía. El origen de los urodelos permanece misterioso". Y agrega: "no develando la embriología ninguna diferencia estructural fundamental entre vértebras de anuros y urodelos [véase a este respecto Mac Bride, 1932] no aparece necesario apelar a tipos diferentes de evolución para la una y para la otra familias".

Las viejas y nuevas consideraciones realizadas en este trabajo hablan en ese sentido, como hemos visto. Son muy fuertes las semejanzas que se establecen entre urodelos y los anuros dichos *primitivos* en general<sup>10</sup>, y en cierto modo, con criterio muy amplio, pueden interpretarse traducidas en una suerte de dicotomía basal en dos grandes ramas paralelas, que habrían avanzado, la una, *simple*, hasta plasmar en los *Neobatrachia* en general, la otra, *compuesta*, hacia los anuros *primitivos* por un lado y los urodelos por otro. El cuadro n° 1, tentativo, podría reflejar una primera aproximación a la realidad compleja y cambiante que intentan atrapar estas ideas esquemáticas.

<sup>10</sup> Con las excepciones señaladas de *Brachycephalus epiphium* y *Hemisus* (*Bombina* es un anuro primitivo). Ignoro cuál es el valor real de esta ausencia del oído medio en el primer género mencionado y supongo *a priori* —en espera de mayores datos— que se tratará de un caso particular de especialización. Interés especial tiene la morfología señalada en *Hemisus, primaria* al parecer según las pruebas ontogenéticas (De Villiers, 1931, fide N. G. Stephenson, 1951, 245), ya que se trata de un representante de los microhílidos, y esta familia acaba de ser reinterpretada como una de las más primitivas del orden en base al estudio de los caracteres larvarios (Orton, 1957). No la he considerado aquí con más detalle por falta de material comparativo.



## 5. EL PROBLEMA DE LA ESPECIALIZACIÓN.

A lo largo de este trabajo he aceptado como *secundario* a título provisional el carácter fundamental de la ausencia del oído medio en los anuros. Pero, ¿hay pruebas de que sea realmente un carácter secundario? A la luz de las nuevas investigaciones, por el contrario. Y al respecto son casi decisivas las conclusiones profundas, de N. G. Stephenson: “ninguna razón morfológica adecuada —ha dicho— puede encontrarse para justificar el reconocimiento de este mecanismo como secundario en varios géneros”. Y más aún, que “no hay evidencia proveniente del estudio del desarrollo de *Leiopelma* que sugiera que esta rama se deriva de un ancestro en posesión de un mecanismo más complejo comparable con aquel de *Rana*. Se expresa aquí el punto de vista de que la ausencia, en los urodelos y en ranas tan primitivas como *Leiopelma* y *Ascaphus*, de ciertas estructuras del oído medio tan especializadas como las trompas de Eustaquio y las cavidades timpánicas pueden bien representar una condición primaria y no una pérdida secundaria” (1951, p. 249).

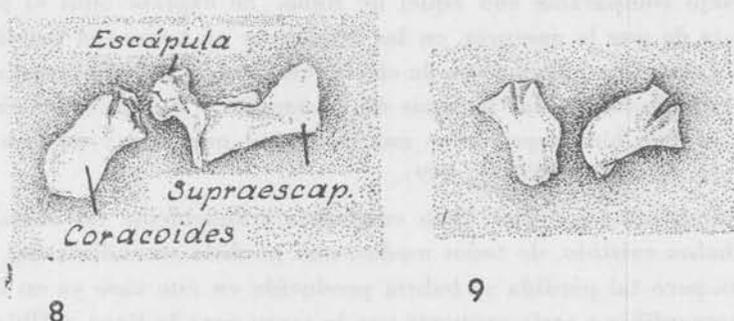
La aceptación de estas ideas cambiaría grandemente las cosas. Podría haber existido, de todos modos, una pérdida *secundaria* del oído medio, pero tal pérdida se habría producido en este caso ya en la cepa *protoanfibia* y sería *primaria* por lo tanto para la línea anfibia (en este caso la línea que conduce a los anfibios *primitivos* actuales *sensu stricto*). Y es muy interesante observar que las mismas conclusiones pueden extraerse del estudio del carácter de la región suspensora.

Es decir que, resumiendo todo el problema en dos renglones, existen dos alternativas de interpretación para el conjunto urodelos-anuros primitivos (o en último caso sólo para éste): o bien sus aparentes caracteres de especialización son *primarios*, arcaicos en el tiempo, y por lo tanto se trata del extremo multiforme de una rama en gran medida *generalizada*, o bien tales caracteres son realmente *secundarios*, y se trata de un complejo *especializado*. De cualquier manera la conclusión fundamental es una: sean reales la primera interpretación o la segunda, *las formas conocidas de anuros dichos primitivos —sensu stricto— no pueden haber constituido el ancestro morfológico de los restantes, neobatracios sensu lato.*

## 6. CINTURA ESCAPULAR.

Los nuevos materiales de la cintura escapular de *Notobatrachus degiustoi*, a saber impresiones ventrales de coracoides, escápula y supraescápula izquierdas en posición (nº P.V.L. 261, fig. nº 8); coracoides derecho e izquierdo en posición (nº P.V.L. 251); un coracoides izquierdo aislado (nº P.V.L. 253); una escápula izquierda (nº P.V.L. 2193); clavículas izquierda y derecha en posición (nº P.V.L. 2194); y otros elementos menos claros nºs P.V.L. 2194 y P.V.L. 2196), permiten confirmar la descripción dada por Reig.

De acuerdo con estos nuevos elementos, creo que lo único que corresponde ser modificado es la posición de los coracoides, dispuestos



Figs. 8 y 9. — 8, Elementos de la cintura escapular observables en el ejemplar Nº P. V. L. 261 de *Notobatrachus degiustoi* Reig. Matildense de Laguna del Molino (Santa Cruz); 9, Coracoides de *Notobatrachus degiustoi* Reig, según se observa en el ejemplar Nº P. V. L. 251. Tamaño natural. Fanny Silva del.

con respecto a la línea media en un ángulo más agudo que el aceptado por Reig en su reconstrucción de la fig. nº 12. Idéntica disposición muestra, además, el ejemplar nº M.A.C.N. 17720 de los utilizados por este autor en su descripción original. La fig. nº 10 reproduce la reconstrucción de Reig, con esta corrección.

En cuanto al carácter de la cintura escapular, nada hay que puede modificar la interpretación de Reig; por el contrario. Efectivamente, como éste señala, la proximidad de los bordes mesiales de los coracoides no deja prácticamente lugar para una sobreposición de los cartílagos epicoracoideos, y toda la evidencia restante habla también en el sentido de la firmisternia —en su interpretación usual, es decir de fusión lateral de los elementos bilaterales de la cintura en

la línea media ventral. Hago esta aclaración porque recientemente Griffiths (1959), luego de puntualizar, con razón, la pérdida de valor que el carácter de la cintura ha sufrido para la taxonomía, tienta sostenerlo redefiniéndolo de acuerdo con la disposición de los cuernos epicoracoidales.

En otro orden de cosas, este autor hace además en el mismo trabajo una crítica a la aseveración de Noble (1926) en cuanto a la duración del período arciferal primitivo en la ontogenia de *Rana rugulosa*, señalando que ni esta especie ni *Rana tigrina* poseen, en ningún estadio, cintura “plenamente arcifera”, como aseveraba Noble, y que la condición presente en el adulto se alcanza en ambas mucho antes de la metamorfosis. No obstante, de esto no se desprenden conclusiones que

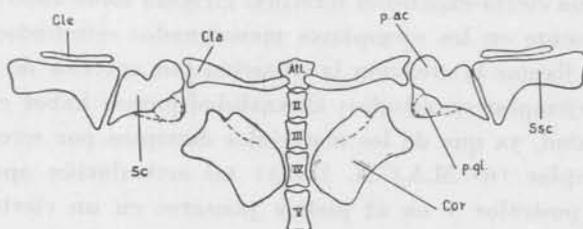


Fig. 10. — Reconstrucción de la cintura escapular de *Notobatrachus degiustoi* Reig, según Reig (1956, fig. 12), pero con la posición de los coracoides algo modificada, conforme a las nuevas evidencias. Tamaño natural.

invaliden las ideas actuales en cuanto a la prelación ontogénica del tipo arciferal de cintura con respecto al firmisternal (Noble, 1922), que por lo tanto se mantienen válidas según yo entiendo. En base a la evidencia paleontológica que provee *Notobatrachus* —firmisterno—, representante de la cepa más primitiva de anuros, Reig no vacila en aceptar la inversión del criterio expuesto y supone así primitivo al tipo firmisterno. Nuevas investigaciones hacen evidentemente falta en este terreno, pero de todos modos, si se aceptan las conclusiones anteriores acerca de la supuesta especialización de *Notobatrachus* en lo que a la morfología araucana se refiere, es natural su generalización al esqueleto todo, y se hace por lo tanto difícil aceptar la posición de Reig. No está dicha, pues, tampoco la última palabra en este sentido.

#### 7. CINTURA PELVIANA.

Los ejemplares n<sup>os</sup> P.V.L. 250 y P.V.L. 2196 conservan la región de la cintura pelviana. Considero interesante ilustrarlos porque en ambos

la región sacra evidencia uno de los casos de variación descriptos ya por Reig. Me refiero al que se observa en los ejemplares n<sup>os</sup> M.A.C.N. (7720, M.A.C.N., 17723 y M.L.P. 55-VI-1-3<sup>11</sup>), y que se caracteriza por la presencia de una vértebra postsacra libre, de diapófisis afuncionales. En el caso presente la vértebra en cuestión aparece íntimamente articulada con el sacro, e independiente con respecto al urostilo en el ejemplar n<sup>o</sup> P.V.L. 250, y más bien se interpreta como fusionada a este elemento en el ej. n<sup>o</sup> P.V.L. 2196 (ver Lám. III). En ambas lleva diapófisis pequeñas, dirigidas oblicuamente hacia abajo y que no alcanzan a los iliones.

En cuanto al sacro, monovertebral, en el n<sup>o</sup> P.V.L. 250 articula con la porción más anterior de los iliones, y las diapófisis articulares muestran una cierta expansión terminal dirigida sobre todo hacia atrás, carácter ausente en los ejemplares mencionados estudiados por Reig. No deja de llamar la atención la situación tan anterior de la articulación en el ejemplar en estudio; en realidad parece haber en ella cierta variabilidad, ya que de los materiales descriptos por este autor sólo en un ejemplar (n<sup>o</sup> M.A.C.N. 17721) tal articulación aparece como netamente posterior y en él podría pensarse en un cierto desplazamiento relativo artificial de las partes (en especial si se observa que en el n<sup>o</sup> P.V.L. 2196 la articulación, muy posterior, está acompañada por un adelantamiento de los iliones, cuyo extremo oral alcanza hasta la mitad del cuerpo de la 8<sup>a</sup> vértebra presacra, es decir más adelante que en el tipo). Como muy libre aparece además la articulación propiamente dicha de las diapófisis con el cuerpo del ilión: se produce por sobreposición (en vista dorsal) en el tipo, más bien por infraposición en el n<sup>o</sup> P.V.L. 2196, y en otros no alcanza a haber un verdadero contacto de los huesos.

Creo que evidentemente se está en presencia, en *Notobatrachus*, de una etapa de transición caracterizada por la reducción del número de vértebras y la tendencia al adelantamiento de la articulación sacro-ilíaca, como ya ha señalado Reig. No vale la pena insistir aquí en los argumentos, exhaustivamente expuestos por el propio Reig, y aún por mí (1961), destinados a probar la realidad de este proceso en los anuros, y que se basan sobre todo en la labor de Green (1931), Mookerjee (1931) y Hodler (1949 *a* y *b*). Lo cierto es que seguramente la verda-

<sup>11</sup> Sigla con que se identifican las colecciones de la División del Departamento de Vertebrados Fósiles del Museo de La Plata.

dera vértebra sacra en los antepasados inmediatos de *Notobatrachus degiustoi* ha de haber sido la actual postsacra que, como se ha visto, aparece esporádicamente con alguna frecuencia en la especie, con lo cual la articulación con los iliones se retrasaría aún más y tomaría así carácter definitivamente primitivo.

### 8. COLUMNA VERTEBRAL, UROSTILO Y COSTILLAS.

Dos palabras, para terminar, acerca de estos aspectos de la morfología postcraniana.

En cuanto a las costillas, es clarísima la condición de libres de los cuatro pares de costillas correspondientes a las vértebras segunda a quinta, carácter primitivo sobre el que ya se ha extendido Reig. Esto se aprecia muy bien el molde en plastilina de toda la columna vertebral del ejemplar n° P.V.L. 2196, que ilustro en la lám. III. Nada hay que agregar tampoco a la descripción dada por Reig de la columna vertebral de *Notobatrachus*.

Observaciones muy interesantes pueden hacerse, en cambio, en el urostilo. Por lo pronto es evidente la ausencia en este elemento de una quilla, como la existente en los anuros actuales. Por el contrario, del análisis de las impresiones y moldes en plastilina se infiere una morfología *sui generis*, rugosa e irregular; en ella un verdadero surco podría suplantar a la quilla (como parece ser el caso en el ejemplar n° P.V.L. 2196: véase fig. A, lám. III). La carencia de material comparativo de los anuros primitivos actuales me impide, desgraciadamente, estudiar con más detalle —y por ende extraer conclusiones— estas características tan interesante del coxis del anuro patagónico. Espero colmar en un futuro cercano todos los huecos que he dejado en este rápido estudio de los nuevos materiales de *Notobatrachus degiustoi* Reig.

**Abstract.** — *New materials of Notobatrachus degiustoi* Reig and the significance of this Jurassic Patagonian frog. — In this article new materials of *Notobatrachus degiustoi* Reig, the anuran of the Patagonian Mesojurassic, from two deposits on the province of Santa Cruz, Argentina, are studied. The author redescribes and reinterprets various morphological, especially craneal aspects of this frog. He confirms, completes, and in part modifies the investigation of Prof. Osvaldo A. Reig on this subject. He analyses the craneal morphology from a different viewpoint and, on the basis of comparative studies of the relative position of the suspensory region and the related structures, deduces

the existence of a certain specialization even in such a primitive anuran. The author assumes also as further traits of specialization, in principle, the presumed absence of a middle ear; its firmisternal shoulder girdle; the morphology of the coracoids, and also its great size. He hastens to make it clear, nevertheless, that the possible specialization of *Notobatrachus* as a genus does not by any means approach the family *Notobatrachidae*, which remains as the most primitive of the known families of anurans. Considering the problem of the absence of the middle ear and other traits on cranial anatomy with *Notobatrachus* and other primitive anurans have in common with the urodels, the author tends to assume a common origin, or a common root of origin of the primitive anurans (*Amphicoela*, *Archaeobatrachia* and *Aglossa*) the one hand and *Neobatrachia* (all *sensu* Reig) on the other. He illustrates these ideas in a special phylogenetic picture. He refers to the problem of the phylogenetically secondary character of the absence of the middle ear, and points out that modern evidence seems to show that in reality this character would be better interpreted as a primitive condition. The author concludes with a synthetic analysis of the situation of the problem of the phylogenetic relationships among *Urodela*, primitive *Anura* and *Neobatrachia*, in the light of the new point of view considered in this paper.

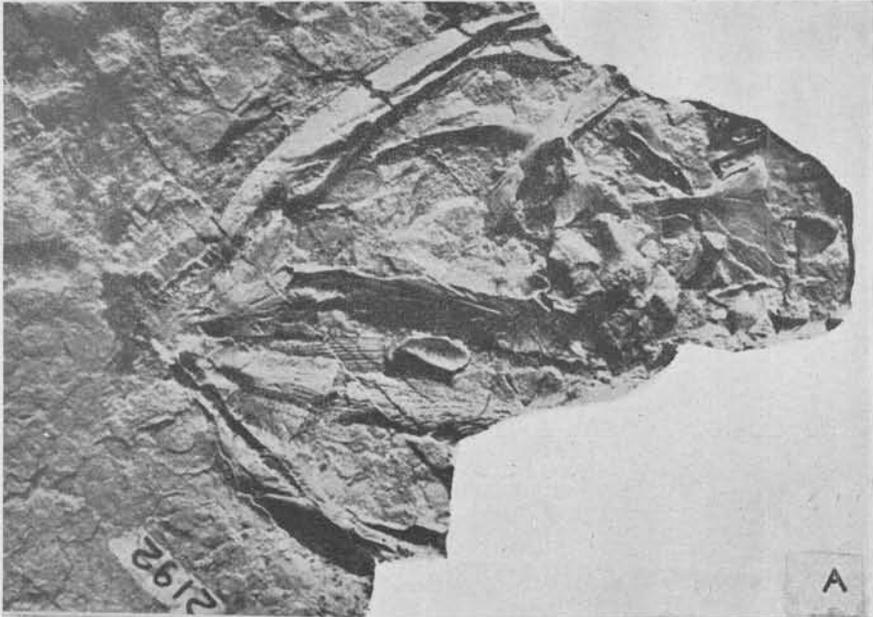
#### BIBLIOGRAFIA

- AMEGHINO, F. 1899. *Sinopsis geológico-paleontológica. Suplemento (Adiciones y correcciones)*, La Plata.
- 1901. *L'âge des formations sédimentaires de Patagonie*, en *An. Soc. Cient. Arg.*, t. 51, pp. 65-91.
- ARÁMBURU, A. ALONSO DE. 1953. *El género "Hypopachus" Keferstein en la Argentina (Batrachia: Salientia)*, en *Not. Mus. La Plata*, t. 16, p. 144.
- BRAGG, A. N. 1951 a. *Data on size range in adults of "Bufo w. woodhousi"*, en *Proc. Oklah. Acad. Sci.*, t. 31, pp. 39-40.
- 1951 b. *Further notes on range extensions of Salientia*, en *Proc. Oklah. Acad. Sci.*, t. 31, pp. 42-44.
- BYSTROW, A. P. 1935. *Morphologische Untersuchungen der Deckknochen des Schädels der Wirbeltiere. I. Mitteilung. Schädel der Stegocephalen*, en *Acta Zool.*, t. 16, pp. 65-141.
- CASAMIQUELA, R. 1959. *Datos preliminares sobre un pipoideo fósil de Patagonia en Comunicación presentada al 1º Congr. Sudam. de Zool.*, octubre 1959, La Plata.
- 1960 a. *Un anuro gigante del Mioceno de Patagonia*, en *Rev. de la Asoc. Geol. Arg.* (en prensa).
- 1961. *Un pipoideo fósil de Patagonia*, en prensa.
- CASE, E. C. 1946. *Census of the determinable genera of Stegocephalia*, en *Am. Phil. Soc. Trans.*, t. 35, pp. 325-420.
- COPE, E. D. 1889. *The Batrachia of North America*, en *Bull. Unit. St. Nat. Mus.*, t. 34.

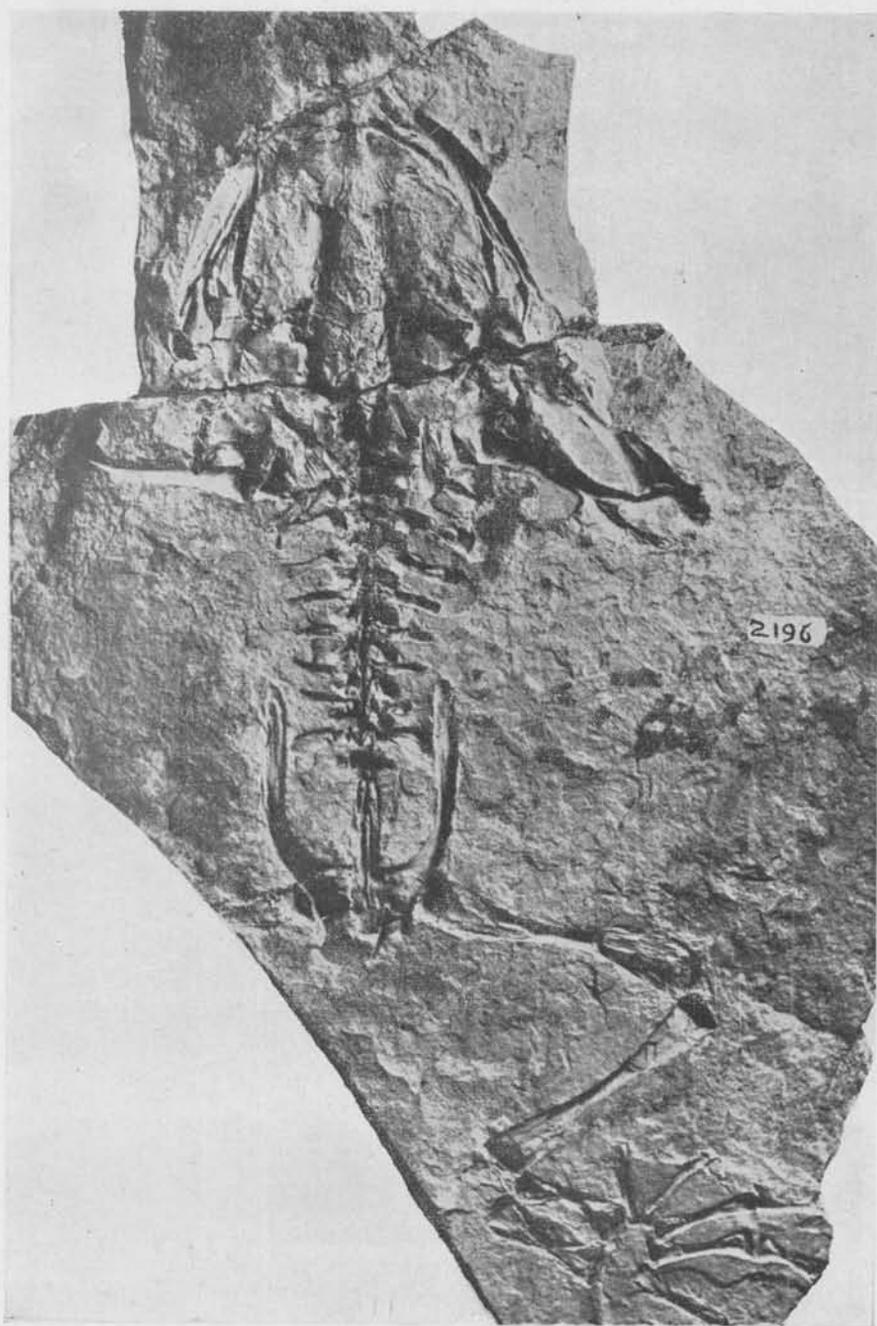
- DECHASEAUX, C. 1955. *Urodela*, en PIVETEAU, J., *Traité de Paléontologie*, t. V, pp. 306-313.
- DEVILLERS, C. 1954. *Structure et évolution de la colonne vertébrale*, en GRASSÉ, P., *Traité de Zoologie*, pp. 605.
- GREEN, T. L. 1931. *On the pelvis of the Anura. A study in adaptation and recapitulation*, en *Proc. Zool. Soc.* 1931, pp. 1250-1260.
- GREGORY, J. T. 1950. *Tetrapods of the Pennsylvanian nodules from Mazoti Creek, Illinois*, en *Am. Jour. Sci.*, t. 248, pp. 833-873.
- GRIFFITHS, I. 1954. *On the "otic element" in Amphibia Salientia*, en *Proc. Zool. Soc. London*, t. 124 (1), pp. 34-49.
- 1956. *Status of "Protobatrachus masculoti"*, en *Nature*, t. 177, pp. 342-343.
- 1959. *The phylogeny of "Sminthillus limbatus" and the status of the "Brachycephalidae (Amphibia: Salientia)"*, en *Proc. Zool. Soc. London*, t. 132 (3), pp. 457-485.
- HODLER, F. 1949 a. *Untersuchungen über die Entwicklung von Sacralwirbel und Urostyl bei den Anuren. Ein Beitrag zur Deutung des anuren Amphibientypus*, en *Rev. Suisse Zool.*, t. 56 (4), pp. 749-790.
- 1949 b. *Zur Entwicklung der Anurenwirbelsäule. Eine morphologisch-entwicklungs-physiologische Studie*, en *Rev. Suisse Zool.*, t. 56 (2), pp. 327-330.
- HUENE, F. 1954. *Die natürliche Art grundlegender Stammesentwicklung der Tetrapoden*, en *Paläont. Zeitschr.*, t. 28 (3/4), pp. 177-188.
- KELLOGG, R. 1932. *Mexican tailless amphibians in the United States National Museum*, en *Bull. U. S. Nat. Mus.*, t. 160.
- KESTEVEN, H. L. 1947. *The evolution of the maxillo-palate*, en *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, t. 71 (3/4), pp. 73-107.
- KÜHN, O. 1941. *Die eoänen Anura aus dem Geiseltal nebst einer Übersicht über die fossilen Gattungen*, en *Nova Acta. Leop. Carol. Halle N. F.*, t. 10 (11), pp. 345-376.
- MAC BRIDE, E. W. 1932. *Recent work on the development of the vertebral column*, en *Biol. Rev.*, t. 7 (2), pp. 103-149.
- MAREE, W. A. 1945. *Contribution to the cranial morphology of the European Anuran "Alytes obstetricans" (Laurenti)*, en *Ann. Univ. Stellenbosch Zeitschr.*, t. 23 A (2/6), pp. 43-66.
- MARELLI, C. A. 1927. *Aclimatación de la Rana Grande chilena "Calyptocephalus gayi" Diana et Bibr., en los pantanos con agua y pequeños arroyos improductivos de la Argentina*, en *Bol. Min. Ob. Públ.*, t. 1 (1), pp. 103-116, La Plata.
- MIRANDA RIBEIRO, A. DE. 1926. *Notas para servir ao estudio dos Gymnobatrachos Brasileiros*, en *Arch. Mus. R. de Jan.*, t. 27, pp. 1-227.
- MOOKERJEE, H. K. 1931. *On the development of the vertebral column of Anura*, en *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, t. 219 B, pp. 165-195.
- NIEDEN, F. 1923. *Das Tierreich. Amphibia. Anura I*, Berlin und Leipzig.
- NOBLE, G. K. 1922. *The phylogeny of the Salientia. The osteology and the thigh musculature; their bearing on classification and phylogeny*, en *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, t. 46, pp. 1-78.

- 1924. *A new spadefoot toad from the Oligocene of Mongolia with a summary of the evolution of the "Pelobatidae"*, en *Am. Mus. Novit.*, t. 132, pp. 1-15.
- 1926. *The pectoral girdle of the brachycephalid frogs.*, en *Am. Mus. Novit.*, t. 320, p. 1.
- ORTON, G. 1957. *The bearing of larval evolution of some problem in frog classification*, en *Syst. Zool.*, t. 6 (2), pp. 79-86.
- PARKER, W. K. 1872. *On the structure and development of the skull in the Batrachia*, en *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, pp. 1-266.
- PATERSON, N. F. 1945. *The skull of "Hymenochirus curtipes"*, en *Proc. Zool. Soc. London*, t. 115, pp. 327-354.
- 1951-52. *The nasal cavities of the toad "Hemipipa carvalhoi" Mir. Rib. and other "Pipidae"*, en *Proc. Zool. Soc. London*, t. 121, pp. 381-415.
- 1955. *The skull of the toad "Hemipipa carvalhoi" Mir. Rib. with remarks on the other "Pipidae"*, en *Proc. Zool. Soc. London*, t. 125, pp. 232-252.
- PIVETEAU, J. 1937. *Un Amphibien du Trias Inférieur. Essai sur l'origine et l'évolution des Amphibiens Anoures*, en *Ann. Paléont. Paris*, t. 26 (3/4), pp. 133-177.
- 1955. *Anoura*, en PIVETEAU, J., "*Traité de Paléontologie*", t. V, pp. 250-274.
- PUSEY, H. K. 1938. *Structural changes in the anuran mandibular arch during metamorphosis, with reference to "Rana temporaria"*, en *Quart. Jour. Micr. Sci.*, t. 80, p. 479.
- REIG, O. A. 1956. *Los anuros del Matildense. En P. N. STIPANICIC y O. A. REIG, El complejo porfirico de la Patagonia extraandina y su fauna de anuros*, en *Acta Geol. Lill.*, t. 1, pp. 185-297.
- 1958. *Proposiciones para una nueva macrosistemática de los anuros. (Nota preliminar)*, en *Physis*, t. 21 (60), pp. 109-118.
- 1959. *Primeros datos descriptivos sobre los anuros del Eocretáceo de Salta (Argentina)*, en *Comunicación presentada en el 1er. Congr. Sudam. de Zool. La Plata*, octubre de 1959).
- RITLAND, R. M. 1955. *Studies on the post-cranial morphology of "Ascaphus truei". I. Skeleton and spinal nerves*, en *Jour. Morph.*, t. 97, pp. 119-177.
- ROMER, A. S. 1945. *Vertebrate Paleontology*. Chicago.
- 1947. *Review of the Laberinthodontia*, en *Bull. Mus. Comp. Zool.*, t. 99, 1.
- ROVERETO, C. 1914. *Los estratos araucanos y sus fósiles*, en *An. Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires*, t. 25, pp. 1-247.
- RUSCONI, C. 1932. *La presencia de anfibios ("Ecaudata") y de aves fósiles en el piso ensenadense de Buenos Aires*, en *An. Soc. Cient. Arg.*, t. 113, pp. 145-149.
- SCHAEFFER, B. 1949. *Anurans from Tertiary of Patagonia*, en *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, t. 93 (2), pp. 45-68.
- SCHNEIDER, O. 1930. *Observaciones sobre batracios chilenos*, en *Rev. Chilena Hist. Nat.*, año 34, pp. 220-223.
- SLABBERT, G. K. 1945. *Contribution to the cranial morphology of the european anuran "Bombina variegata" (Linné)*, en *Ann. Univ. Stellenbosch*, t. 23 A (2/6), pp. 67-89.

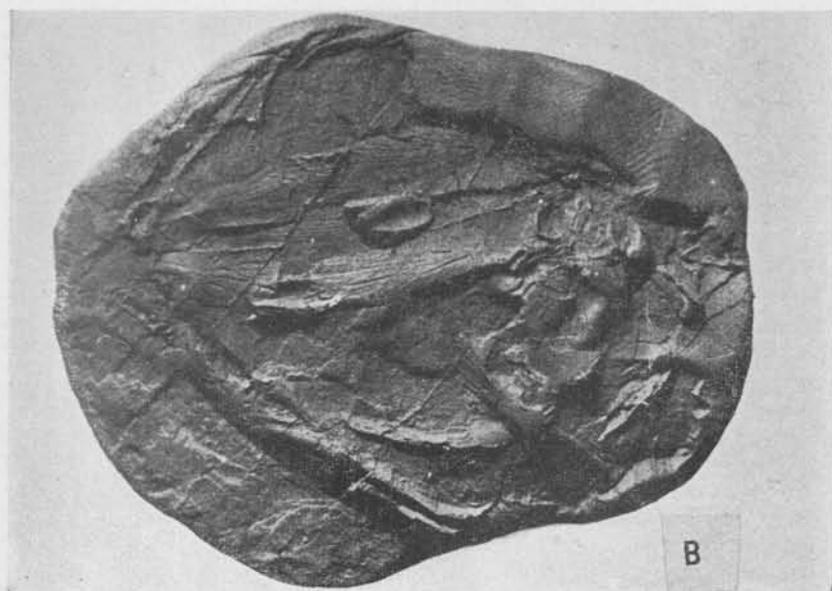
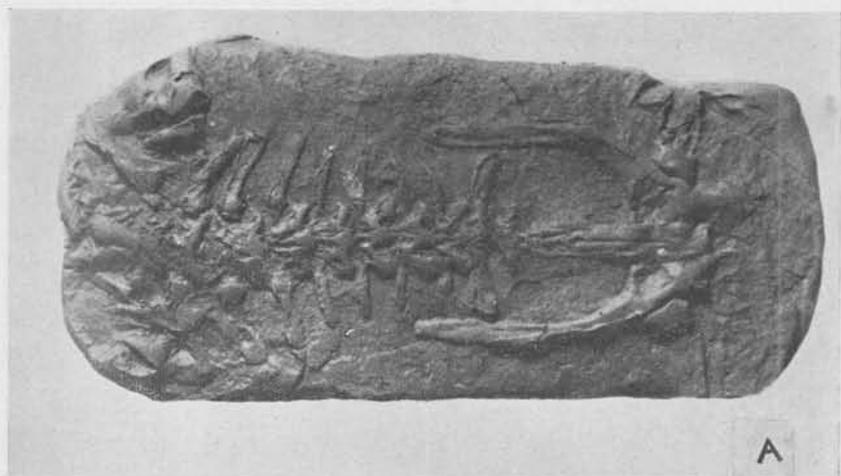
- SLABBERT, G. K. y W. A. MAREE. 1945. *The cranial morphology of the "Discoglossidae" and its bearing upon the phylogeny of the primitive Anura*, en *Ann. Univ. Stellenbosch*, t. 23 A (2/6), pp. 91-95.
- STEPHENSON, E. M. 1951. *The anatomy of the head of the New Zealand frog, "Leiopelma"*, en *Trans. Zool. Soc. London*, t. 27 (2), pp. 255-305.
- STEPHENSON, N. G. 1951. *On the development of the chondrocranium and visceral arches of "Leiopelma archeyi"*, en *Trans. Zool. Soc. London*, t. 27 (2), pp. 203-251.
- TAYLOR, E. H. 1941. *A new anuran from the Middle Miocene of Nevada*, en *Univ. Kansas Sci. Bull.*, t. 27 (1), pp. 61-69.
- VILLIERS, C. G. S. DE. 1934. *Studies of the cranial anatomy of "Ascaphus truei" Stejneger, the American "Liopelmid"*, en *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.*, t. 17, pp. 1-38.
- WALKER, C. F. 1938. *The structure and systematic relationships of the genus "Rhynchophrynus"*, en *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, t. 372, pp. 1-11.
- WATSON, D. M. S. 1926. *The evolution and origin of the Amphibia*, en *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, t. B, 214.
- 1940. *The origin of Frogs*, en *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, t. 40 (1), ses. 1939-40, pp. 195-231.
- ZWEIFEL, R. G. 1956. *Two Pelobatid Frogs from the Tertiary of North America and their relationships to fossil and recent forms*, en *Am. Mus. Novis.*, 1762.



*Notobatrachus degiustoi*, Reig. : A, Impresión dorsal del cráneo : ejemplar N° P. V. L.2192, aprox.  $\times 5/4$  ; B, Impresión del ejemplar N° P. V. L. 2194, aprox.  $\times 6/7$ .



*Notobatrachus degiustoi* Reig. Impresión dorsal del ejemplar N° P. V. L. 2196. Coleccionado por Jose M. De Giusto en el yacimiento de Estación « La Matilde », Santa Cruz, Patagonia.  $\times 45$ .



*Notobatrachus degiustoi* Reig.: A, molde en plastilina de la columna vertebral, costillas y cinturas pelviana, en vista dorsal, del ejemplar N° P. V. L. 2196,  $\times 4/5$ ; B, molde en plastilina de la impresión dorsal del cráneo N° P. V. L. 2192,  $\times 5/4$ .