

PAPÉIS AVULSOS  
DO  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
SECRETARIA DA AGRICULTURA — SÃO PAULO - BRASIL

---

ESPECIACIÓN EN TRES *BUFO* NEOTROPICALES  
(AMPHIBIA, ANURA)

J. M. GALLARDO

INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior (Gallardo, 1962c) consideré las relaciones entre las diversas especies de *Bufo* sudamericanas, a las cuales dividí en dos grupos y a uno de ellos en dos subgrupos. Como lo indicaba, la gran mayoría de los *Bufo* de Sud America pertenecen al llamado Grupo II, que está constituido por el subgrupo a) ó de *B. granulatus* y el subgrupo b) ó de *B. marinus*. En el presente trabajo me referiré a tres especies del Grupo II: a una del Subgrupo a), *B. granulatus* Spix, y a dos del Subgrupo b), *B. spinulosus* Wiegmann y *B. arenarum* Hensel.

Ya anteriormente he tratado sobre estas tres especies (Gallardo, 1957, 1958, 1961, 1962a) donde me ocupé de *B. granulatus* en la Argentina, el comportamiento de *B. arenarum*, una subespecie boliviana de *B. spinulosus*, la caracterización de *B. rubropunctatus*; además en otro trabajo (entregado, para su publicación, a la Universidad de Harvard) trato de *B. granulatus* en su área total.

He elegido en particular las tres especies antes indicadas por ser las de mayor área en la Argentina, aunque también se extienden por otros países sudamericanos (estas áreas, en parte se superponen entre sí). Así *B. spinulosus* tiene un área longitudinal a lo largo de los Andes, desde el Norte de Perú hasta la Patagonia y el Sur de Chile, donde es reemplazada por *B. rubropunctatus* Guichenot (Gallardo, 1962a: 28); en *B. spinulosus* se ha producido una subespeciación que podemos llamar transversal, si consideramos su área total. *Bufo arenarum* tiene, si bien, una área menos alargada que la anterior, resulta considerable pues se

---

Jefe de la Sección Batracología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardín Rivadavia". Trabalho apresentado ao II Congresso Latino Americano de Zoologia, São Paulo, 16-21. VII. 1962.

extiende desde Bolivia (Dpto. Cochabamba) hasta la provincia argentina de Chubut, y desde el Estado brasileño de Río Grande do Sul hasta la Cordillera de los Andes (lado argentino); hacia el NE es reemplazada por *B. rufus* Garman, en Misiones, Argentina (Gallardo, 1961b:34) y Minas Gerais y Goiás, Brasil, mientras que hacia el NW otra especie vicariante, *B. poepigii* Tschudi la reemplaza en Bolivia (Alto Beni) y Perú (Valle de Chinchipe); el área de *B. arenarum* resulta de forma aproximadamente rectangular y aunque su magnitud menor es de Este a Oeste, resulta con todo lo bastante considerable y variada, para determinar un principio de subespeciación que llamaremos longitudinal, como lo veremos más adelante. En cuanto a *B. granulatus*, que tiene un área enorme, desde el E. de Panamá hasta el S. de la Provincia de Buenos Aires, en la Argentina, y mientras que en Brasil alcanza hasta Natal y Pernambuco, falta del Oeste de Sud América; en esta área donde se hallan comprendidos la mayoría de los grandes ríos sudamericanos, se ha producido la subespeciación de *B. granulatus* en forma que llamo radial, con una subespecie para cada gran sistema fluvial.

Un aspecto que conviene tener presente es que caracteres considerados por algunos autores, como fundamentales para diferenciar especies de *Bufo* entre sí, como: tamaño del tímpano, tubérculos sub-articulares simples o dobles, pliegue tarsal presente o ausente, se dan en diferentes subespecies de una especie determinada y aún dentro de una población de una especie.

El presente trabajo es resultado del estudio de las Colecciones de Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales, desde 1946, y luego de las del Museum of Comparative Zoology at Harvard University, como también las del United States National Museum, American Museum of Natural History, Chicago Natural History Museum y Carnegie Museum, becado de 1959-1960, por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina.

### ***Bufo spinulosus* Wiegmann**

Berg (1896:198) en su Catálogo de los Batracios argentinos da en la sinonimia de la especie, varios nombres que requieren un cierto análisis. Así cuando Berg cita en ésta a *Rana arunco* Lesson (1828:374) y *Bufo arunco* Garnot et Lesson (1830:63), tiene razón al no darles validez de prioridad con respecto a *Bufo spinulosus* Wiegmann (1834:265), pues los autores nombrados en primer término, usaron el nombre dado por Schneider (1799) tomado a su vez del creado por Molina (1782:216) en su breve descripción; por otra parte Molina nos habla de sapos "acuáticos" (cuando poco antes se ha referido a los terrestres, evidentemente *Bufo spinulosus*, aunque sin darles nombre científico ya que los considera iguales a los de Italia) con membrana interdigital en el pie bien desarrollada (lo que haría creer que el autor de la "Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile", con el nombre de *Rana arunco* se refiere a *Calyptocephalella gayi* por ello creo

que Cei (1961:59) no está acertado al querer darle validez a *Bufo arunco* (Molina), para denominar una forma chilena de *B. spinulosus*. En cuanto a *Bufo chilensis* Duméril et Bibron (1841) como veremos luego es conveniente considerarla como una subespecie válida de *B. spinulosus*; ya Tschudi (1838:88), indica algunas diferencias entre ambas formas; Tschudi (1845:169) le reconoce la paternidad del nombre a Duméril y Bibron. Ultimamente Tihen (1962:165) vuelve a actualizar este nombre.

Con respecto a la especie de Girard (1853:424; 1858:85) *Bufo lugubrosus*, cuyo tipo (USNM 16359) que proviene de Valparaíso (Chile), he podido estudiar, resulta sinónimo de *B. spinulosus*.

De las especies de Guichenot (1854:128, fig. 5 y fig. 4) de Valdivia (Chile) *B. rubropunctatus* debe considerarse como una especie diferente y válida (como indicaron Vellard, 1959:31, y luego Gallardo, 1962a:28); mientras que *B. lineomaculatus* (dado en la sinonimia de *B. spinulosus* por Boulenger, Berg y Nieden) no parece ser realmente sinónimo, a juzgar por las crestas cefálicas visibles en la figura respectiva (quizás se trate, más bien, de un sinónimo de *Telmatobufo bullocki* Schmidt = *Aruncus valdivianus* Philippi).

En cuanto a cuatro de las especies de *Bufo*, descritas por Philippi (1902:30), podemos decir que: *B. papillosus* de la "Alta Cordillera entre Cautín y Patagonia" por su descripción y ubicación geográfica corresponde a lo que aquí consideramos una subespecie de *B. spinulosus* del Sur de Chile y Argentina, que más adelante redeshcribo; *B. chiragra* parece también pertenecer a dicha subespecie, aunque basada en una forma juvenil; mientras que *B. ventralis* de Valdivia y Cautín, y *B. venustus* de Bío-Bío, tanto por su tamaño (55-58mm) como por su coloración, seguramente corresponden a *B. rubropunctatus* Guichenot.

Luego del estudio de 1387 ejemplares de *B. spinulosus* (del Museo Argentino de Ciencias Naturales y de los diversos Museos norteamericanos en los cuales trabajé de V-1959 a V-1960) de Perú (Piura, Cajamarca, Ancash, Huanuco, Lima, Junín, Huacavélica, Ica, Apurímac, Cuzco, Arequipa, Puno, Tacna), Bolivia (La Paz, Oruro, Cochabamba), Chile (Tarapacá, Coquimbo, Valparaíso, Santiago, Curicó, Talca, Concepción, Malleco, Cautín) y Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán, Córdoba, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut), he llegado a la conclusión de que existen por lo menos tres subespecies de *B. spinulosus* en la Argentina: *B. s. spinulosus*, que desde Perú y Bolivia (Lago Titicaca, ambas orillas) penebra a Jujuy y alcanza a Pampa de Achala (Córdoba); *B. s. chuensis* que vive en el Centro y Norte de Chile, y que en Argentina se halla en la Puna de Atacama y Mendoza y San Juan; *B. s. papillosus* que se extiende desde el Este de Cautín y Malleco en Chile para penetrar en Neuquén y llegar hasta por lo menos Chubut en la Argentina. Mejor que por la altitud, el área de las subespecies en la Argentina, está definida por el total de lluvias anuales: la de *B. s. chilensis*, corresponde a menos de 200 mm anuales, la de *B. s. spinulosus* entre 200-500 mm, aunque en *B. s.*

*papillosus* hay más amplitud, 400-1500 mm; en cuanto a la altitud, las dos primeras subespecies viven a más de 1000 m, mientras que la tercera entre 500-1000 m sobre el mar.

### **Bufo spinulosus** Wiegmann

Sin crestas cefálicas óseas. Hocico corto vertical o inclinado hacia adelante (según las subespecies). Aberturas nasales laterales. Canto rostral romo. Región loreal vertical o inclinada hacia afuera (según subespecies). Espacio interorbital más ancho que el párpado superior o de igual ancho. Tímpano visible y relativamente pequeño. Primer dedo de la mano generalmente más largo que el segundo. Membrana interdigital del pie, de desarrollo variable (según subespecies). Tubérculos subarticulares simples o dobles. Tubérculos metatarsales moderadamente desarrollados. Pliegue tarsal presente o ausente. Articulación tibio-tarsal alcanza al ojo en los machos, al tímpano en las hembras. Paratoides cortas, dorso-laterales, subtriangulares o redondeadas. Machos sin saco vocal; con espinas córneas dorsales muy desarrolladas. Primeros estados juveniles de color negro, generalmente manchados de rojo (coloración que es más o menos persistente según las subespecies).

### **Bufo spinuloscs papillosus** Philippi

Redescripción: Macho adulto, MACN 95, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina, I.II.1921. Aspecto bufoniforme. Hocico poco inclinado; narinas laterales alargadas y oblicuas; a 3,5 mm del extremo del hocico, separadas entre sí 7 mm. Sin crestas cefálicas propiamente dichas, pero con reborde cantal muy ancho y borde maxilar fuerte. Región loreal algo inclinada hacia afuera. Espacio interorbital plano, de 10 mm de ancho. Párpado superior de 7 mm de ancho. Diámetro vertical del tímpano 4 mm. Mano con dedos libres y muy anchos, el primero más largo que el segundo; tubérculos subarticulares grandes y simples; tubérculos palmares aproximadamente elípticos, el interno menor que el externo. Membrana interdigital desarrollada en el pie, y con escotadura, prolongada como reborde ancho en los dedos; tubérculos subarticulares grandes y simples. Tubérculo metatarsal interno alargado y saliente, el externo cónico y menos prominente. Pliegue tarsal con reborde grueso. Paratoides aproximadamente circulares (11 mm de largo x 10 mm de ancho), dorso laterales (el borde inferior pasa el del tímpano), algo separadas del ojo (ángulo posterior). Dorso del tronco con granulaciones redondeadas con una o más puntas córneas espinosas; en la región dorso lateral con múltiples puntas (una hilera prolonga a las paratoides); región lateral con granulaciones sin formaciones córneas. Abundantes espinas córneas en los costados de la cabeza y dorso del brazo y antebrazo. Dorso del fémur con dos hileras de granulaciones con puntas córneas. Dorso de la tibia y en el pie grandes granulaciones con puntas córneas. Además de las glándulas o granulaciones redondeadas, otras de forma alargada o de reborde glandular: en el borde dorso-lateral del antebrazo, en el

borde interno de la tibia (a manera de *paracnemis*), dos en el borde externo del pie. En la mayor parte de la región ventral las granulaciones son aplanadas, aunque son algo más salientes las del postabdómen y fémur ventral.

Coloración (en alcohol). Dorso marrón claro con reticulado de manchas más oscuras borrosas; ventralmente claro con pequeñas manchas pectorales borrosas, y postabdómen y fémur más oscuros. Puntas de los dedos de manos y pies y tubérculo metatarsal interno cornificados de color caramelo.

Longitud total 92 mm; cabeza largo 20 mm; cabeza ancho 31 mm; cabeza alto 13 mm; codo al extremo del 3er. dedo 42,5 mm; fémur 37 mm; tibia 32 mm; talón al 4to. dedo 51,5 mm.

Hembra (mismos datos de colección que el anterior). Granulaciones sin puntas córneas espinosas. Coloración similar a la del macho; dorso marrón claro con manchas negras borrosas en la base de las granulaciones. Ventralmente claro con algunas manchas oscuras borrosas dispersas.

Longitud total 83 mm; cabeza largo 18 mm; cabeza ancho 29 mm; cabeza alto 12,5 mm; codo al tercer dedo 37,5 mm; fémur 33,5 mm; tibia 29 mm; talón al cuarto dedo 49 mm.

Variación. La longitud total de los adultos estudiados, oscila entre 93-92 mm en los machos, entre 87-80 mm en las hembras. La separación nasal media en 11 adultos medidos, oscila entre 7-6 mm y el promedio es 6,53 mm.

Juveniles. Los ejemplares menores que he estudiado miden 11 mm (recién metamorfoseados). Los juveniles presentan granulaciones mayores dorsales, dispuestas en hileras regulares longitudinales; las granulaciones laterales son menores. La coloración dorsal es negra intensa, con las granulaciones de color rojo; ventralmente son grisáceos con la garganta manchada de oscuro, las palmas y plantas son anaranjadas (la coloración roja y la anaranjada desaparecen en los ejemplares conservados). Con el desarrollo se produce un cambio en la coloración, así a los 53 mm aproximadamente, se aclaran y a los 67 mm ya adquirido el color grisáceo o marrón propio de los adultos.

#### *Distribución Geográfica*

*B. s. papillosus* vive en la Argentina en Neuquén, Río Negro, Chubut, en la zona comprendida al Oeste de la longitud 70°30', es así como he estudiado material de Loncopué, Aluminé, Espiñazo del Zorro, Las Coloradas (Estancia Campo Grande), La Unión, San Martín de los Andes, Arroyo Pichi Nireco, Río Cuyín Manzano, Valle Encantado, Isla Victoria, Río Huemul (Prov. de Neuquén); Península Llao-Llao, Lago Gutiérrez, Río Manso, El Bolsón (Prov. de Río Negro) y Chubut. Quizás en la Patagonia se extienda más hacia el Este y el Sur, ya que Günther (1858-67) citó a *B. spinulosus* para Río Chubut, y Berg (1896:200) para Río Santa Cruz. En Chile además de la localidad típica de *B. s. papillosus* ("Alta Cordillera entre Cautín y la Patagonia"), se puede agregar el material chileno que he estudiado en el Museum of Comparative Zoology y el Chicago Natural History Museum: **Termas**

de Tolquaca; El Vergel (Dto. Angol); Baños del Río Blanco (Cura-cautín) (Prov. de Malleco) y del Dpto. Temuco (Prov. de Cautín); es decir en Chile vive aproximadamente entre las latitudes 38.º y 39.º S. y la longitud 73.º W hasta la frontera argentina (en la Argentina desde la latitud 38.º hacia el Sur).

### **Bufo spinulosus chilensis D. & B.**

A fin de ubicar qué extensión tiene el área de esta subespecie en Chile, he estudiado ejemplares de *B. spinulosus* de varias localidades de dicho país. Así estudié ejemplares de las provincias de Tarapacá, Coquimbo, Valparaíso, Santiago, Talca, Curicó, Concepción, y he notado algunas características en común: en los juveniles el color es oscuro con granulaciones dorsales rojas, mientras que la parte ventral presenta la garganta y el abdomen posterior gris claro, en tanto que la región pectoral y el abdomen anterior son más oscuros; los adultos son grises con manchas negras, la región loreal y el hocico inclinado, las narinas están poco separadas entre sí (a diferencia de *B. s. papillosus*); diferentes resultan los de Ojo de San Pedro, que tienen membrana interdigital ancha y reborde cutáneo en los dedos del pie, bien visible (lo que no sucede en los anteriores); por otra parte ya hemos visto que los de Malleco y Cautín corresponden a *B. s. papillosus*. Otros autores también notan bastante similitud en distintas poblaciones chilenas de esta especie: Cei y Espina Aguilera (1957) que han estudiado la "vibración preventiva" encuentran una frecuencia similar para diferentes poblaciones de *B. spinulosus* de Chile (Atacama, Copiapó, Vallenar, Paposo, Santiago); Cei (1958:268) nota que ejemplares jóvenes de esta especie de las zonas Centro-Norte y Central de Chile (Copiapó, Vallenar, Paposo, Coquimbo, Santiago) tienen puntos rojos, lo que no sucede con los de San Pedro de Atacama (2500m); Capurro (1960:102-103) no encuentra diferencias cualitativas entre los complejos antigénicos de tres poblaciones de esta especie (valle del Río Copiapó en el Norte, Quebradas de Zapallar en el Centro y Bosques de Concepción en el Sur de Chile) y sólo algunas diferencias de carácter cuantitativo. Todo lo dicho prueba una cierta uniformidad en las poblaciones de *B. spinulosus*, desde Tarapacá (y incluso del Oeste del Dpto. de Oruro a 3600m, en Bolivia: material que he podido estudiar) hasta Concepción (Chile), pero el estudio de las formas chilenas de esta especie deberá ser motivo de un trabajo especial; (Cei 1961:64-65, al tratar de *B. spinulosus* en Chile, arriba a conclusiones similares a las mías pero se equivoca al llamar *B. s. spinulosus* a la forma de las regiones cordilleranas); por ello y limitándome en particular a las subespecies de la Argentina, luego de notar que los ejemplares de la Cordillera de Santiago, Chile son muy parecidos a los de Mendoza y San Juan, Argentina, considero como pertenecientes a *B. s. chilensis* a las poblaciones de Uspallata, Laguna de los Horcones, El Mirador (2000 m), Mina Atala (1200 m), Punta Vacas, Agua de la Zorra (Paramillos de Uspallata), Baños de la Salada (1000 m) (Prov. de Mendoza), Río de Los Patos y sus afluentes, Ichigualasto (Prov. de San Juan), como también las de la Puna de Atacama, San Antonio de los

Cobres (3775 m) (Prov. de Salta). Son caracteres de los ejemplares de estas poblaciones de la Argentina: hocico inclinado hacia adelante y distancia narina-hocico considerable (4 mm); regular separación nasal (5,77 mm, promedio en once adultos); espacio interorbital cóncavo; altura de la cabeza intermedia (9,5 mm); región loreal inclinada hacia afuera: membrana interdígital basal y sin reborde cutáneo digital; sin pliegue tarsal (como lo indican Duméril et Bibron en la descripción original de *Bufo chilensis*); una sóla hilera de granulaciones espinosas en el dorso del fémur en los machos; la longitud total, en los ejemplares estudiados, oscila para los machos entre 96-70 mm, para las hembras entre 81-70 mm; los juveniles de 10,5-20 mm son negros con puntos claros dorsales (conservados en formol), ventralmente grises con la región pectoral y el abdomen anterior más oscuros, las manos y los pies son claros; después de los 50 mm son dorsalmente grises manchados de negro.

### ***Bufo spinulosus spinulosus* Wiegmann**

Esta subespecie originalmente descripta para las proximidades del Lago Titicaca en Perú, se extiende por la orilla boliviana de dicho lago, para continuar por el Altiplano y penetrar en la Argentina. Es así como aparece en: La Quiaca, Yavi, Humahuaca, Tilcara, Maimará (Prov. de Jujuy), Cafayate (Prov. de Salta), Cerro Colorado (Prov. de Catamarca), Tafí del Valle (Prov. de Tucumán) y pampa de Achala (Prov. de Córdoba). En estas diversas localidades existen poblaciones de *B. spinulosus*, de hocico corto y vertical (distancia narina-hocico 2 mm); pequeña separación nasal (promedio de diez adultos, 5,20 mm); espacio interorbital cóncavo; altura de la cabeza bastante reducida, 9 mm; región loreal vertical; membrana interdígital y reborde cutáneo de regular desarrollo (aunque menor que en *B. s. papillosus*); pliegue tarsal presente; dos hileras de granulaciones espinosas en el dorso del fémur en los machos; en los ejemplares adultos estudiados, la longitud total en los machos oscila entre 78-68 mm, en las hembras entre 83-74 mm; los juveniles de 12-22 mm son negros con talones, rodillas, codos, borde posterior de los fémures y aveces los costados del tronco, claros (en vivo anaranjados), ventralmente son grises; juveniles de 24-47 mm dorsalmente son marrón claro con manchas negras borrosas, ventralmente claros; después de los 55 mm ya son grises con manchas negras, como los adultos.

Geograficamente, *B. s. spinulosus* se halla más hacia el Este que *B. s. chilensis* y a menor altitud, es decir con una distribución que recuerda a la de *Telmatobius marmoratus* y *T. atacamensis* (Gallardo 1962b), respectivamente. Entre las dos subespecies de *B. spinulosus*, antes indicados, queda intercalada en Bolivia (Chalapatá y Choro, 3700 m, Dpto. Oruro), *B. s. altiperuvianus*. La población de Pampa de Achala, Córdoba, es la que queda más hacia el Este, y ella según Müller & Hellmich (1936:18-20) talvez constituya una forma a parte; solamente he podido estudiar un ejemplar semiadulto de esa procedencia (Posta de la Pampa de Achala), pero sus caracteres coinciden con los de *B. s. spinulosus*.

## COMPARACIÓN ENTRE LAS TRES SUBESPECIES ARGENTINAS

|  | <i>B. s. spinulosus</i>  | <i>B. s. chilensis</i>                        | <i>B. s. papillosus</i>                   |
|--|--|---|---|
| Narina-hocico                            | 2 mm   | 4 mm  | 2 mm                                      |
| Separación nasal                         | 5,20 mm  | 5,77 mm                                       | 6,53 mm                                   |
| Interorbital                             | cóncavo  | cóncavo                                       | plano                                     |
| Altura cabeza                            | 9 mm   | 9,50 mm                                       | 12,50 mm                                  |
| Región loreal                            | vertical   | inclinada                                     | algo inclinada                            |
| Interdigital y reborde cutáneo en el pie | regular desarrollo   | basal y sin rebord                            | ambos muy desarrollados                   |
| Pliegue tarsal.                          | presente   | ausente                                       | presente                                  |
| Hileras granulaciones femorales          | dos  | una   | dos                                       |
| Longitud total                           | machos 78-68 mm<br>hembras 83-74 mm                            | machos 96-70 mm<br>hembras 81-70 mm           | machos 95-92 mm<br>hembras 87-80 mm       |
| Coloración juvenil                       | 12-22 mm negros; 24-47 mm marro- nes. Después de 55 mm grises. | 10,5-20 mm ne- gros. Después de 50 mm grises. | 12-56 mm negros. Después de 67 mm grises. |

COMPARACIÓN DE *B. s. papillosus* CON *B. rubropunctatus*

En *B. rubropunctatus* las aberturas nasales son dorsales y no laterales como en *B. spinulosus*; además en la primera especie hay una pequeña cresta postocular junto al borde anterior del tímpano y este queda hundido, las paratoides son mayores, las granulaciones dorsales forman hileras menos ordenadas que en *B. s. papillosus* juveniles; aún los juveniles de 14 mm de *B. rubropunctatus*, tienen la coloración propia de los adultos: dorso marrón con la base de las granulaciones negras y ventralmente claros con reticulado negro (ejemplares conservados); además los ejemplares de esta especie nunca alcanzan como adultos (61-44 mm) el tamaño de los de *B. spinulosus*. (Gallardo 1962a).

Las áreas de *B. rubropunctatus* y *B. s. papillosus* se superponen en la Argentina en El Bolsón (Prov. de Río Negro).

**Bufo arenarum** Hensel

Es esta una especie que a pesar de su amplia distribución, presenta pocos indicios de diferenciación en subespecies. En su área existen ambientes bastante diferentes entre sí, zonas húmedas de hasta 1000 mm anuales o más aún, a zonas francamente secas de menos de 500 mm, habita desde zonas situadas al nivel del mar hasta 2500 m de altitud (Incachaca, Bolivia). Quizás su tamaño bastante considerable (longitud promedio de 99 machos: 96,23 mm; de 121 hembras: 105,56 mm; correspondientes a diferentes localidades de toda su área) le ha permitido trasladarse con más facilidad que *B. granulatus*, que es considerablemente menor (y que se ha diferenciado siguiendo los cursos fluviales); su mayor tamaño le ha permitido habitar zonas más secas (pues presenta comparativamente una menor superficie de evaporación, que una forma de menor tamaño); de todos modos habrá que tener en cuanto que la ampliación del área en *B. arenarum* (y probablemente también en otras especies de Anfibios) se produjo por acción de ejemplares semiadultos, que son los menos fijos a un determinado "home range" como lo he indicado anteriormente (Gallardo 1958:292). Más ágil y saltadora, que *B. spinulosus*, ha podido *B. arenarum* trasladarse con mayor facilidad, lo que ha especulado a favor de su mínima diferenciación geográfica. Por lo demás está dotada de un poderoso canto, que le ha permitido orientar a los individuos de su especie desde distancias considerables. Todo ello le ha permitido a su vez extenderse todo a lo ancho de la Argentina y desde la frontera NW hasta Chubut (Rawson) con un mínimo de diferenciación. En la Argentina se superponen parcialmente a su área, las de otras especies del género: *B. paracnemis*, *B. spinulosus*, *B. granulatus*.

Cei (1956:45) ha notado una cierta proporción de individuos de *B. arenarum* con un comportamiento peculiar y otros con una coloración amarilla especial, en poblaciones de Mendoza; con respecto al comportamiento habría que saber hasta que punto el mismo no está condicionado por la memoria y "experiencia" anterior de dichos animales (Gallardo 1958:294; Brower & Van Zandt Brower 1962:8-19) las que pueden hacer reaccionar a distintos individuos de manera diferente, antes que atribuirlo a causas genéticas como lo hace Cei (1956:46). En otro trabajo, Cei (1960:358-359) anota interesantes diferencias serológicas (razón globulínica) en poblaciones de Mendoza, con respecto a otras poblaciones.

Diferentes caracteres morfológicos varían dentro de una misma población de *B. arenarum*: así al medir el ancho de las paratoides (donde éstas pueden llegar o no al borde inferior del tímpano) como también su largo, se notan diferencias notables (como se puede ver en la siguiente tabla de medidas en ejemplares de las cercanías de Montevideo, Uruguay):

## ANCHO DE LAS PARATOIDES

|        | Izquierda       | Derecha          |
|--------|-----------------|------------------|
| macho  | 20 x 7,50 mm    | 20 x 12 mm       |
| macho  | 24,50 x 11 mm   | 22,50 x 11 mm    |
| macho  | 21 x 11,50 mm   | 21,50 x 10 mm    |
| macho  | 16,50 x 6 mm    | 17 x 6 mm        |
| macho  | 23 x 10,50 mm   | 22 x 11,50 mm    |
| macho  | 18 x 9,50 mm    | 19,50 x 9,50 mm  |
| macho  | 18 x 9 mm       | 19,50 x 9 mm     |
| macho  | 19 x 8 mm       | 19 x 8 mm        |
| macho  | 22,50 x 8,50 mm | 23 x 10,50 mm    |
| macho  | 20 x 7,50 mm    | 20 x 9 mm        |
| macho  | 20 x 8 mm       | 19,50 x 8,50 mm  |
| macho  | 25 x 11 mm      | 24 x 11 mm       |
| hembra | 22,50 x 9 mm    | —                |
| hembra | 18 x 7 mm       | 18,50 x 6,50 mm  |
| hembra | 27 x 13 mm      | 27,50 x 11,50 mm |
| hembra | 26 x 11,50 mm   | 27,50 x 13 mm    |
| hembra | 29 x 13 mm      | 25,50 x 13,50 mm |
| hembra | 24,50 x 6,50 mm | 23 x 8 mm        |
| hembra | 26 x 9 mm       | 25,50 x 8 mm     |
| hembra | 20 x 8,50 mm    | 20 x 9,50 mm     |

Como se observa en la tabla anterior, hay inclusive variación según la paratoide sea izquierda o derecha; en un mismo individuo; en ciertas circunstancias esta asimetría tiene carácter compensatorio, como en un ejemplar macho, procedente de J. C. Paz, Prov. de Buenos Aires, donde la derecha tiene enorme desarrollo (29 x 15 mm) mientras que la izquierda está atrofiada.

En cambio una cierta significación geográfica tienen otros caracteres variables, como: a) las granulaciones dorsales más espediadas en los ejemplares de Bolivia; b) las crestas cantales más convergentes y la concavidad intercantal más pronunciada en los de Mendoza; c) los tubérculos sub-articulares en el cuarto dedo del pie, que resultan: dobles en Bolivia, simples en Río Grande do Sul, pero dobles o simples en Buenos Aires y Mendoza.

De mayor interés y significación es la variación en lo que respecta al tamaño del tímpano. Esto es particularmente notable si comparamos diversas poblaciones de *B. arenarum*, con aquellas pertenecientes a esta especie y que habitan zonas secas carentes de cursos fluviales. Esto último ocurre en la zona, que corresponde al S de Córdoba, N de La Pampa, SE de San Luis y NW de Buenos Aires, donde faltan los ríos. Otra zona similar existe en el país en el NE de Santiago del Estero, SW del Chaco y NW de Santa Fé. Es en la primera de las zonas indicadas, donde he hallado los ejemplares con diámetro timpánico mayor (8,50 mm

en un macho) y un promedio (resultado de los promedios locales) de 7,33 mm para los machos y de 7,09 para las hembras, correspondientes a tres localidades de dicha zona (La Penca, Prov. Córdoba; Chamaicó, Prov. La Pampa; Buena Esperanza, Prov. San Luis). Mientras que en la zona Norte (antes indicada) he medido ejemplares de 7,50 mm (macho) de diámetro (para una sola localidad, Weisburd, Santiago del Estero). Los datos anteriores resultan más significativos si se los compara con los promedios de otras zonas del país; así para diversas localidades de la Provincia de Buenos Aires (excluido el NW) (La Luisa, Capt. Sarmiento, Luján, José C. Paz, Bella Vista, Capital Federal, Dock Sud, La Salada, Adrogué, Quilmes, Cañuelas, Ranchos, Gral. Belgrano, Laguna Chis-Chis, Dolores, Gral. Lavalle, Cazón, Sierras Bayas, Laguna Brava, Pirovano, D'Orbigny) el promedio es 5,95 mm para los machos y 6,23 mm para las hembras (donde a veces el diámetro timpánico llega a 8 mm); en las Prov. de Santa Fé y Córdoba (salvo el S.) (Arroyo Seco, Moisésville, Ciudad de Santa Fé; Río Seco, La Paz, Cosquín, Bialelet-Massé) es de 5,81 en los machos y 5,97 en las hembras; en Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy (Quimili, Argañaraz; Ciudad de Tucumán, San Javier, Horco Molle; Urundel; Río Grande) es de 5,67 machos y 6,11 hembras. Mientras que resulta un promedio considerablemente menor en Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza y N de San Luis (Tinogasta, Singuil, Catamarca, Santa María; Dique Los Sauces; Ichigualasto, Tamberías, Huanacache, San Juan; Potrerillos: Sierra Pacanta) donde es 5,35 para los machos y 5,81 para las hembras; como también en Neuquén, Río Negro y Chubut (Chos-Malal, Neuquén, Plottier; Lamarque; Rawson) con 5,33 para los machos y 5,79 para las hembras.

PROMEDIOS DEL DIÁMETRO TIMPÁNICO

|   | Machos  | Hembras |
|---|---------|---------|
| Provincia de Buenos Aires   | 5,95 mm | 6,23 mm |
| Santa Fé y Córdoba  | 5,81 mm | 5,97 mm |
| Entre Rios  | 6,60 mm | 6,75 mm |
| Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy                        | 5,67 mm | 6,11 mm |
| Catamarca, La Rioja, San Luis, Mendoza, San Luis (excluido el SE) | 5,35 mm | 5,81 mm |
| Neuquén, Río Negro, Chubut  | 5,33 mm | 5,79 mm |
| S Córdoba, N La Pampa, SE San Luis                                | 7,33 mm | 7,09 mm |
| Río Grande do Sul, Brasil   | 6,19 mm | 6,54 mm |

Los datos anteriores pueden interpretarse de la siguiente manera: En un viaje al SW de Córdoba (Dpto. Gral. Roca) he podido observar que las diversas poblaciones de *B. arenarum* se hallan separadas entre sí de 3,5 a 7,5 Km (un promedio de las distancias entre diez poblaciones es de 5,25 Km); en dicha zona hay médanos fijos y vivos, montes de chañares, salitrales, lagunitas de agua dulce (temporarias) y faltan los ríos y arroyos (la precipitación anual alcanza a los 500 mm). En este ambiente, los sapos, deben trasladarse varios Km para hallar lugares apropiados para la reproducción; la orientación hacia estos lugares es fundamental y el oído juega un papel muy importante en esta orientación (Bogert 1960:243, discusión del problema); por ello se explica que poblaciones de *B. arenarum*, de la región considerada se hayan seleccionado naturalmente, hacia formas con gran tímpano. Esto es particularmente claro si notamos que las poblaciones de *B. arenarum* de la Prov. de Buenos Aires, por ejemplo, se hallan entre sí separadas cuando más por algunos centenares de metros (en los alrededores de Buenos Aires) ó 1-2,5 Km (en el S de Buenos Aires) y que tienen en épocas de lluvias, muchos lugares disponibles para la reproducción (así en un trayecto de sólo 3 Km entre las localidades de J. C. Paz y San Miguel he estudiado, durante varios años seguidos, tres pequeñas lagunas donde se reproducen estos sapos); marcando ejemplares he visto que éstos se trasladan 130 m (probablemente en otros casos más distancia) para llegar al lugar de reproducción (Gallardo 1958:292); en cuanto al número de individuos en estas poblaciones de *B. arenarum*, por el sistema del marcado, he contado 14 ó 11 individuos, en los alrededores de Buenos Aires (Bella Vista) (Gallardo 1958:292-293) y 13 ó 10 (para poblaciones separadas 2,5 Km) en el Sur de Buenos Aires (D'Orbigny), mientras que cuando se congregan para la reproducción se reúnen individuos de varias de estas pequeñas poblaciones (he contado 93 individuos reunidos en un pantano cercano a San Miguel, en los alrededores de Buenos Aires). Los sapos del SW de Córdoba, que constituyen probablemente poblaciones de magnitud similar a los de Buenos Aires (antes indicados), pero que están mucho más separados entre sí (5,25 Km de promedio), para reunirse para la reproducción deberán convergir hacia los lugares apropiados recorriendo grandes distancias y orientados principalmente por el sentido del oído. Si imaginamos que dicha zona fué poblada por un conjunto de sapos, unos de tímpano reducido, otros mediano y otros grande, veremos que fueron eliminándose los dos grupos primeros (que tuvieron poca oportunidad para llegar a los lugares de reproducción) mientras que los de tímpano grande fueron en definitiva los únicos que pudieron reproducirse (de igual manera se fueron eliminado los de tímpano pequeño y mediano que fueran apareciendo en las poblaciones consideradas); y así se originó una raza de sapos de tímpano grande; esta explicación es especialmente probable si notamos que el tímpano, en un conjunto de sapos de los alrededores de Buenos Aires oscila entre : 7,5-6 en machos y 7,5-5,5 en hembras, J. C. Paz; 6,5 machos y 6-6 hembras, Luján; 6,5-5,5 machos y 6-6 hembras, Quilmes; 6-6 machos y 8-5,5 La Salada, en los ejemplares que he estudiado) o en Santa Fé: 6,5-4,5 machos y 7-6 hembras, Capital; en Córdoba: 7-6 machos y 6,5-6 hembras, Bialet-Massé; en Salta: 7-4 machos y 6,5-6 hembras,

Urundel (es decir que en estas diversas localidades hay tímpanos grandes, medianos y pequeños, sin que haya una selección en cuanto al tamaño de los mismos).

Con respecto al tamaño de los tímpanos, se aprecia en la tabla respectiva, que estos promedios en los sapos, de esta especie, en Catamarca, La Rioja y las Provincias de Cuyo, es reducido: 5,35 en los machos y 5,81 en las hembras, es decir menor que el de las provincias del Este, Centro y NW de la Argentina; un tímpano pequeño se encuentra también en Neuquén Río Negro y Chubut (5,33 en los machos, 5,79 en las hembras). Según la descripción de *Bufo mendocinus* Philippi (1869:44-45) de Uspallata, Mendoza, esa forma tiene, según dicho autor, un tímpano de 5,50 mm de diámetro; estas poblaciones con tímpano pequeño, del W de la Patagonia, pueden considerarse por ello pertenecientes a *B. arenarum mendocinus*. Lo que concuerda con lo observado por Cei (1960:358-359) con respecto a las globulinas, en las poblaciones de Mendoza, que marca otra diferencia con respecto a otras poblaciones de estos sapos. Si tenemos en cuenta los promedio de longitud total en los adultos de *B. arenarum*, provenientes de diversas zonas, notaremos de acuerdo a la siguiente tabla:

## LONGITUD TOTAL

|   | Machos    | Hembras   |
|---|-----------|-----------|
| NE de Buenos Aires                            | 102,63 mm | 112,74 mm |
| Uruguay                                       | 107,73 mm | 106,33 mm |
| Entre Ríos                                    | 101,80 mm | 104,75 mm |
| Sur de Buenos Aires                           | 92,91 mm  | 97,03 mm  |
| Ciudad de Santa Fé                            | 89,08 mm  | 93,75 mm  |
| Santiago del Estero,<br>Tucumán, Salta, Jujuy | 88,17 mm  | 99,58 mm  |
| Catamarca, La Rioja,<br>Prov. de Cuyo         | 95,81 mm  | 96,02 mm  |
| Neuquén, Río Negro,<br>Chubut                 | 92 mm     | 95,66 mm  |
| SW Córdoba, N La<br>Pampa, E San Luis         | 107,57 mm | 114,33 mm |
| Rio Grande do Sul,<br>Brasil                  | 95,38 mm  | 103,37 mm |

que los individuos del NE de Buenos Aires (Luján, La Luisa, Capt. Sarmiento, J. C. Paz, Bella Vista, Capital Federal, Dock Sud, La Salada, Adrogué, Lomas de Zabora, Quilmes, Cañuelas), a Prov. de Entre Ríos (Paraná) y los del Uruguay (Montevideo, Playa Ramírez, Playa Miguelete, Pocitos, Minas) son los de mayor tamaño (juntamente con los del SW de Córdoba, N de La Pampa y E de San

Luis); en cambio los del resto del país y aún los del Sur de la Provincia de Buenos Aires (Ranchos, Gral. Belgrano, Laguna Chis-Chis, Dolores, Gral. Lavalle, Cazón, Sierras Bayas, Laguna Brava, Pirovano, D'Orbigny). Esta diferencia en los sapos de la Prov. de Buenos Aires, coincide con lo observado en otras especies donde al NE de dicha provincia hay una subespecie (*B. granulosa fernandezae*, *Leptodactylus ocellatus ocellatus*) y otra al Sur (*B. g. d'orbignyi*, *L. o. bonariensis*), mientras que en el Uruguay existe algo similar (por lo menos en lo que respecta a las subespecies de *B. granulosa*, como lo veremos luego). Si tenemos en cuenta los promedios de longitud total, veremos que es probable que los sapos de la zona correspondiente al SW de Córdoba, N de La Pampa y E de San Luis, han derivado de los del NE de Buenos Aires; esto explicariase, considerando que quizás un río, con su red de drenaje, (muy probablemente el Río Quinto) conectado al Río Paraná, sirvió de vía de acceso a estos sapos, y que luego al cortarse dicha conexión quedaron aislados y evolucionaron hacia los tímpanos grandes como se ha visto anteriormente. La existencia de *B. arenarum* de gran tamaño, en los alrededores de Buenos Aires, dió origen a la confusión con respecto a la existencia de *B. marinus* en la Provincia de Buenos Aires, en que incurrió Berg entre otros (así por ejemplo Duméril & Bibron 1841; Jiménez de la Espada 1875, consideran a *B. arenarum* como una subespecie de *B. marinus*; este último autor describe a *B. marinus platensis* para "las tierras llanas cercanas al río de la Plata", p. 199 y p. 202); dicho error fué aclarado luego por Fernández (1926:298), Houssay (1930:1104) y A. Lutz (1934:120). Los tamaños máximos que he constado en el material estudiado, son siempre en ejemplares hembras: 135 mm Chamaicó, La Pampa; 131 mm Bella Vista, 130 mm Lomas de Zamora, 127 mm Capt. Sarmiento, Prov. de Buenos Aires. Fernández (1926:298) y A. Lutz (1934:120) han citado ejemplares femeninos de 140 mm de los alrededores de Buenos Aires, pero el mayor, es un ejemplar hembra, que Freiberg (1961:2) cita para una isla del Tigre (Prov. Buenos Aires), de 190 mm. A esta forma gigante, del NE de Buenos Aires y Uruguay, correspondería el nombre de *B. arenarum platensis* (Jiménez de la Espada), aunque dicho autor no determinó exactamente de donde provenía el tipo correspondiente (probablemente de la Argentina ó del Uruguay), da como longitud total del tipo 100 mm. Mientras que es conveniente reservar el nombre de *B. arenarum arenarum* Hensel para la forma de Rio Grande do Sul (Brasil), que resulta diferente a la anterior y caracterizada por su hocico corto y sus crestas cantales (he estudiado material de Caxias do Sul y Cidreira). De modo que resumiendo, es posible diferenciar, hasta ahora, tres subespecies bien definidas de *B. arenarum*: *B. a. arenarum* Hensel de Rio Grande do Sul, Brasil, de hocico corto, crestas cantales cortas, salientes y muy ensanchadas en su base, región loreal poco inclinada, tímpano promedio relativamente grande, longitud total menor que en la siguiente subespecie; *B. a. platensis* (Jiménez de la Espada), de la zona de influencia del Paraná y Rio de la Plata en Argentina y Uruguay, de hocico alargado, crestas cantales marcadas, alargadas, no ensanchadas en su base, región loreal inclinada hacia afuera, tímpano promedio desde relativamente grande hasta muy grande, longitud total considerable; *B. a. mendocinus* Philippi, de Catamarca, La Rioja, Pro-

vincias de Cuyo y Patagonia, de hocico alargado, cantales marcadas, largas, no ensanchadas, región loreal inclinada, concavidades cantal e interocular muy pronunciadas, tímpano promedio pequeño, longitud total menor que *B. a. platensis*.

### **Bufo granulosus** Spix

Esta especie ha sido motivo de un trabajo especial mío, que he entregado para su publicación (Gallardo, Universidad de Harvard). En dicho trabajo considero a *B. granulosus* dividido en catorce subespecies (nueve de las cuales son nuevas), que corresponden a los grandes sistemas hidrográficos sudamericanos (Magdalena, Orinoco, Alto y Medio Amazonas, Tocantins y Araguaia, São Francisco, Río de la Plata), mientras que otras ocupan zonas entre sistemas hidrográficos o al margen de estos grandes sistemas, u ocupan islas. Es tal la distribución siguiendo los ríos y sus afluentes, que a una misma latitud geográfica, se da el caso de tres subespecies separadas pocos Km, si es que hay dos sistemas uno de los cuales corre hacia el Norte y el otro hacia el Sur y entre ambos queda una zona intermedia, como sucede por ejemplo en Mato Grosso, con *B. g. miranda-riberoi*, *B. g. fernandezae* y *B. g. azarae*.

Pero en el presente trabajo insistiré en especial con respecto a dos subespecies: *B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi* y su distribución. Es curioso que *B. g. d'orbignyi* aparezca con su área dividida en dos y con la de *B. g. fernandezae* intercalada; ya en un trabajo anterior (Gallardo 1962c) consideré que esto se debía a la ingresión marina del Mioceno-Plioceno que debió cortar una primitiva área continua de *B. g. d'orbignyi*; por el estudio de nuevo material de la Prov. de Buenos Aires y del Uruguay, he llegado a la conclusión que esa primitiva área continua, correspondía a un antiguo curso del río Uruguay, actualmente sumergido en su parte final; hacia dicho río Uruguay antiguo, convergían el río Salado y sus afluentes y una serie de ríos de la Prov. de Buenos Aires que en la actualidad desembocan en el mar, mientras que del lado uruguayo y en el Sur del Brasil, desembocaban los ríos que actualmente van al Atlántico. Esto se deduce teniendo en cuenta lo que anteriormente se dijo con respecto a la fidelidad de las subespecies de *B. granulosus* con respecto a los sistemas hidrográficos, y considerando algunas localidades argentinas y uruguayas de *B. g. fernandezae* y *B. g. d'orbignyi*. Así diversas localidades de la Prov. de Buenos Aires que se hallan sobre la costa del río Paraná, del Río de la Plata o de sus respectivos afluentes, como: Capt. Sarmiento (sobre afluente del río Arrecifes), Otamendi, Mercedes (río Luján), Bella Vista (río de la Reconquista), Capital Federal, Temperley (Arroyo Sarandi), Florencio Varela (Arroyo de las Piedras), La Plata, tienen a *B. g. fernandezae*, mientras que en las siguientes localidades bonaerenses: Chascomús, Adela, Rosas, Casalins (en el sistema del Río Salado), Tandil (Arroyo Languayú), Gral. Lavalle (bañados de la Bahía de Samborombón), Juancho (cercana a la costa del mar), Mar del Plata (Arroyo del Barco), D'Orbigny (entre los Arroyos Catriel y Quíñihual, que anteriormente se conectaban con el sistema del Salado), tienen a *B. g. d'orbignyi*. En el Uruguay: Nueva Palmira y Carmelo (Dpto. Colonia, cercanas a la desem-

bocadura del Río Uruguay; como también Martín García, en la Argentina), Montevideo, Santa Lucía (sobre el río S. Lucía, afluente del Río de la Plata, que desemboca al W de Montevideo), Balneario La Tuna, Bañados de Carrasco (Dpto. Canelones) tienen a *B. g. fernandezae*, mientras que en Fray Bentos (Dpto. Río Negro, sobre el Río Uruguay; enfrente, del lado argentino, Gualguaychú y Concepción del Uruguay tienen a *B. g. fernandezae*), Paso de los Toros (Dpto. Tacuarembó, sobre el río Negro, afluente del Uruguay), Melo (Dpto. Cerro Largo, sobre afluente del río Tacuarí que desemboca en la Laguna Mirim), Balneario Atlántida (Dpto. Canelones, al Este del río Pando, sobre el Río de la Plata), Maldonado, tienen a *B. g. d'orbignyi*.

En Jaguarão, Río Grande do Sul, Brasil, sobre el Río Chuy (que desemboca en la Laguna Mirim, en la frontera uruguaya) existe *B. g. d'orbignyi*; mientras que en São Leopoldo (cerca de Porto Alegre) y en Porto Alegre (Bela Vista) aparece *B. g. fernandezae* (aunque algunos ejemplares tienen la cresta suborbital prolongada detrás de la postorbital como en *fernandezae*, mientras que 3 tienen la suborbital pero no se prolonga); caracteres intermedios entre ambas subespecies había notado ya, en un trabajo anterior (Gallardo, 1957:360), en tres ejemplares de Porto Alegre, pero la poca cantidad de ejemplares disponibles, no me permitieron entonces determinar la presencia de *B. g. fernandezae* en el Sur de Brasil. Resumiendo vemos en lo que respecta a Uruguay, en los afluentes del río Uruguay, en los ríos que desembocan en el Atlántico (es decir al Este de Montevideo; el límite probablemente se halla en el Dpto. Canelones), existe *B. g. d'orbignyi*, mientras que en la zona de influencia del Río de la Plata esta *B. g. fernandezae*.

En la Prov. de Buenos Aires, en cambio la zona de separación de dichas subespecies corresponde al límite entre los afluentes del Río de la Plata y los del río Salado. Así en la localidad de Cañuelas (situada entre los Arroyos de Cebey y Cañuelas, que corren hacia el Río de la Plata, como afluentes del Río Matanzas y cercana a los bañados donde nacen los afluentes del río Samborombón y otros que son del sistema del Salado), de un total de 46 ejemplares coleccionados en una misma fecha (21.III.1962), 29 corresponden al tipo *fernandezae*, 15 al *d'orbignyi* y 2 resultan intermedios; es decir dichos sapos provienen de la zona de contacto de ambas subespecies.

En cuanto a *B. g. pygmaeus*, que dentro de las subespecies de *B. granulosus* es la más cercana a *d'orbignyi* y *fernandezae*, su distribución geográfica y sus relaciones filogenéticas pueden interpretarse, teniendo en cuenta, que probablemente existió un corredor costero continuo (ahora interrumpido) desde la costa atlántica del Uruguay y Río Grande do Sul hasta el Norte del Cabo São Tomé en el Estado de Rio de Janeiro, el cual sirvió para la distribución de algunos Anfibios y Reptiles como la subespecie ahora considerada y *Liolaemus lutzae* (formas ambas con evidentes relaciones con la fauna herpetológica uruguaya). Esto explicaría la existencia de *B. g. pygmaeus* en el Estado de Rio de Janeiro.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, al Sr. Jefe de la División Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Jorge Cranwell, al Dr. Ernest E. Willams del Museum of Comparative Zoology, al Dr. Robert Inger del Chicago Natural History Museum, al Sr. Charles Bogert del American Museum of Natural History, a la Dra. Doris Cochran del United States National Museum, al Sr. Neil Richmond del Carnegie Museum, al Dr. Paulo E. Vanzolini del Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura, São Paulo, al Dr. Antenor L. Carvalho del Museu Nacional do Rio de Janeiro, por las facilidades acordadas para mi trabajo. Al Dr. Fernando Mañé Garzón del Museo de Historia Natural de Montevideo, al Dr. Eduardo Wilson del Centro de Estudios de Ciencias Naturales de Montevideo, por el material facilitado para mi estudio. A los diversos colectores del material estudiado, especialmente al Dr. A. Bachmann y a los Sres. D. Vljaho, J. M. González Chaves, A. Zapata y a mi hermano Pablo, quienes me acompañaron en la obtención del material y la realización de observaciones. A las autoridades y alumnos de la Escuela N. 116 de Chamaicó y de la Escuela N. 54 de Buena Esperanza, por su valioso trabajo de colaboración.

## REFERÊNCIAS

- BERG, C., 1896: Batracios argentinos, enumeración sistemática, sinonímica y bibliográfica de los batracios. *An. Mus. Nac. B. Ayres* 5:147-226.
- BOGERT, C. M., 1960: The influence of sound on the behavior of Amphibians and Reptiles. *Animal Sound and Communication. Amer. Inst. Biol. Sciences* 7:137-320.
- BOULENGER, G. A., 1882: *Catalogue of the Batrachia Salientia S. Ecaudata in the Collection of the British Museum*, XVI + 503 pp., pls. 1-30. London.
- BROWER, L. P. & J. VAN ZANDT BROWER, 1962: Investigations into Mimicry. *Nat. Hist. N. Y.* 71(4):8-19.
- CAPURRO, L. F., 1960: Algunas consideraciones sobre el concepto de especie en los Anfibios. *Invest. Zool. Chilena* 6:99-104.
- CEI, M., 1956: Observaciones genéticas preliminares en poblaciones de Anfibios Argentinos. *Biológica, Santiago* 22:45-49.
- 1958: Las láminas originales del Suplemento a los Batraquios Chilenos de Philippi: primera impresión y comentario. *Invest. Zool. Chilenas* 4:265-288, pls. 1-10.
- 1959: Ecological and physiological observations in polymorphic populations of *Bufo arenarum* from Argentina. *Evolution* 13:532-536.
- 1960: Geografic variation of *Bufo spinulosus* in Chile. *Herpetologica* 16:243-250.
- 1960: Observaciones electroforéticas en Seroproteínas de poblaciones argentinas de *Bufo arenarum*. *Rev. Soc. argent. Biol.* 36:355-362.
- 1961: *Bufo arunco* (Molina) y las formas chilenas de *Bufo spinulosus* Wiegmann. *Invest. Zool. Chilenas* 7:59-81.

- CEI, M. & S. ESPINA AGUILERA, 1957: La vibración sexual preventiva ("Warning vibration") en poblaciones de *Bufo spinulosus* de Chile. *Ibidem* 4:62-65.
- DUMÉRI, A. & G. BIBRON, 1841: *Erpétologie générale ou Histoire Naturelle complète des Reptiles* 8:1-792. Paris.
- ESPADA, M. JIMENEZ DE LA, 1875: *Vertebrados del Viage al Pacífico verificado de 1862-1865 por una comisión de naturalistas enviada por el Gobierno Español. Batracios*. 208 pp., pls. 2-6. Madrid.
- FERNANDEZ, K., 1926: Sobre la biología y reproducción de Batracios argentinos. II. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* 29:271-320, pls. 1-4.
- FREIBERG, M., 1961: Ejemplar gigante del sapo *Bufo arenarum*. *Bol. Asoc. Latino-Americana de Ictiólogos y Herpetólogos* 1(3):2.
- GALLARDO, J. M., 1957: Las subespecies argentinas de *Bufo granulosis* Spix. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nats. Bernardino Rivadavia, Ciencias Zoológicas* 3(6):336-374, pls. 1-5.
- 1958: Observaciones sobre el comportamiento de algunos Anfibios argentinos. *Ciencia e Investigación* 14(7):291-302.
  - 1961a: Three new toads from South America: *Bufo manicirensis*, *B. spinulosus altiperuvianus* and *B. quechua*. *Breviora* 141:1-8, pls. 1-3.
  - 1961b: Anfibios Anuros de Misiones con la descripción de una nueva especie de *Crossodactylus*. *Neotropica, La Plata*, 7(23):33-38.
  - 1962a: Caracterización de *Bufo rubropunctatus* Guichenot y su presencia en la Argentina. *Ibidem* 8(25):28-30.
  - 1962b: Los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (*Amphibia, Leptodactylidae*) en la Argentina. *Ibidem* 8(26):45-58.
  - 1962c: A propósito de *Bufo variegatus* (Gunther), sapo del bosque húmedo Antartánico, y las otras especies de *Bufo* neotropicales. *Physis* (en prensa).
  - The species *Bufo granulosis* Spix and its geographical variation (Entregado para su publicación por la Universidad de Harvard.)
- GARNOT, P. & R. P. LESSON, 1830: *Voyage autour du monde, exécuté par Ordre du Roi, sur la Corvette de sa Majesté, La Coquille, pendant les Années 1822-25. Zoologie* 2, part 1. 417 pp. Paris.
- GHARD, C. F., 1854: Description of new species of Reptiles collected by the U.S. Exploring Expedition, under the command of Capt. Charles Wilkes, U.S.N. II. Including the species of Batrachians, exotic to North America. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 63:420-427.
- 1859: *United States exploring Expedition during the years 1838-1842 under the command of Capt. Charles Wilkes, U.S.N. Vol. 20, Herpetology*, 16-104 pp. Philadelphia.
- GUICHENOT, A., 1848: Fauna chilena. Reptiles. In Gay, C. — *Historia física y política de Chile, Zoología* 2:5-136; 1854 — Atlas, pls. 1-7.
- GÜNTHER, A., 1858: *Catalogue of the Batrachia Salientia in the Collection of the British Museum XVI* + 160 pp., pls. 1-12. London.
- HOUSSAY, B. A. 1930: Le Crapaud commun de Buenos Aires est *Bufo arenarum* et non *Bufo marinus*. *CR. Soc. Biol. Paris* 104(25):1104-1105.

- LESSON, R. P., 1828: Observations générales sur les Reptiles observés dans le voyage autour du monde de la corvette la Coquille. *Ann. Sci. Nat. Paris, Ser. 1*, 13:369-394.
- LUTZ, A., 1934: Notas sobre espécies brasileiras do gênero *Bufo*. *Mem. Inst. Osw. Cruz* 28(1):111-133, pls. 13-27.
- MOLINA, J. M., 1782: *Saggio sulla Storia natural del Chili*, 2:1-306. Bologna.
- MÜLLER, L. & W. HELLMICH, 1936: *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Gran Chaco-Expedition. Amphibien und Reptilien. Teil I. Amphibia, Chelonia, Loricata*. XVI + 120 pp., 8 pls. Stuttgart.
- NIEDEN, F., 1923: *Das Tierreich. Vol. 46, Amphibia. Anura I. XXXII* + 584 pp. Berlin & Leipzig.
- PHILIPPI, R. A., 1869: Ueber einige Thiere aus Mendoza. *Arch Naturg.* 35(1):38-51, figs. 1-2.
- 1902: *Suplemento a los Batraquios Chilenos* (de D. C. Gay). 160 pp. Santiago de Chile.
- SCHNEIDER, I. G., 1799: *Historia Amphibiorum naturalis et literariae*. 170 pp. Jena.
- TIHEN, J. A., 1962: Osteological observations on New World *Bufo*. *Amer. Midl. Nat.* 67(1):157-183.
- TSCHUDI, J. J., 1838: Classification der Batrachier mit Berücksichtigung der fossilen Thiere dieser Abteilung der Reptilien. *Mem. Soc. Sci. Nat. Neuchatel* 2: 90 pp., 2 pls.
- 1845: *Fauna peruana. Reptilia. Reptilium conspectus, quae in Republica Peruana reperiuntur et pleraque observata vel collecta sunt in itinere*, pp. 150-170. Vindibonae.
- VELLARD, J., 1959: Estudios sobre Batracios andinos, V. El género *Bufo*. *Mem. Hist. Nat. Javier Prado* 8:3-48, pls. 1-14.
- WIEGMANN, A. F. A., 1835: Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde, von Dr. F. J. F. Meyen. *Amphibien. Nova Acta. Leop. Carol.* 17(1):183-268, pls. 13-22.

