

VI.6 a Los batracios

JEAN VELLARD

El lago Titicaca y las regiones vecinas imponen condiciones de vida rudas a los batracios. La temperatura baja de las aguas, su presión baja de oxígeno, la evaporación intensa, las grandes variaciones diurnas y nocturnas de la temperatura atmosférica, las radiaciones ultravioletas e infrarrojas cuyo efecto no se conoce bien en estos animales permitieron solamente a algunas escasas formas atravesar la barrera vertical de 3.000 metros. De la numerosa fauna neotropical de los batracios, sólo representantes de cuatro géneros pertenecientes a 3 familias diferentes pudieron establecerse en las altas regiones de Bolivia y del centro del Perú. Así tenemos en el lago Titicaca y sus alrededores un sapo del género *Bufo*, una pequeña rana con bolsa, *Gastrotheca*, y dos géneros de la familia de los Leptodactylidae : *Telmatobius* y *Pleurodema*.

Esta selección muy rigurosa está acompañada de una diversificación intensa. Viviendo en condiciones biológicas límites y por consiguiente muy sensibles a ligeras variaciones del medio, los batracios andinos viven aislados en biotopos pequeños, frecuentemente separados por zonas infranqueables. En estos nichos ecológicos, las formas primitivas experimentan numerosas variaciones de su biología y de su morfología, lo que da lugar al desarrollo de formas locales, de definición difícil para el sistemático.

El género *Telmatobius*, el más difundido en las altas regiones andinas, ofrece notables ejemplos de estas variaciones sucesivas. Una misma descendencia ontológica posee, al lado de formas medias de piel verrugosa y córnea de pantanos, formas de piel gruesa y lisa, nadadoras y que viven en riachuelos ya sea herbosos o torrenciales, desarrollando formas gigantes, lacustres, que pasan su existencia bajo varios metros de agua y que suben raramente a la superficie. La vida en estos diferentes medios se acompaña de modificaciones orgánicas y estructurales profundas de la estructura histológica de la piel cuya función respiratoria se vuelve preponderante, aproximándose a la de los renacuajos y de los urodelas. Igualmente pueden observarse otras modificaciones, que conciernen la reducción pulmonar, la morfología de los miembros, la posición de los ojos y la forma de la cabeza, así como el ciclo de reproducción y el desarrollo larval.

Estas variaciones son particulares en cada zona y dan lugar a series de intergrados, de donde provienen las dificultades señaladas a menudo en la sistemática de los batracios andinos (BARBOUR y NOBLE, 1920; PARKER, 1934, 1940; VELLARD, 1951 a 1970). El examen de algunos ejemplares procedentes de diferentes sitios nos lleva a concluir en la existencia de numerosas especies y el estudio de las numerosas poblaciones conduce a secuencias de intergrados de difícil interpretación.

Al hablar de la región del Titicaca, no nos estamos refiriendo solamente al lago mismo, sus orillas, ríos y riachuelos que desembocan, y a su rebalse, el Desaguadero, sino también a los lagos vecinos que lo unían anteriormente (Umayo, Arapa) y a algunos lagos de gran altura, Lagunillas (4.250 m.) y Saracocha (4.150 m.), dependencias faunísticas del lago Mayor, situados a una centena de kilómetros y que comunican con él por el río Coata.

Tres zonas bien individualizadas pueden distinguirse en el lago Titicaca, lo que favoriza la formación de pequeñas faunas locales: al noroeste, la bahía de Puno de poca profundidad y rica en macrófitos; al centro, el lago Mayor con islas rocosas y numerosas bahías pequeñas formando biotopos particulares, aisladas por aguas profundas infranqueables para los batracios; al sur, el Huíñaimarca y sus totorales, sus rosaleras o campos de *Scirpus*.

En los alrededores del lago Titicaca una gran variedad de biotopos pequeños independientes pueden albergar batracios: lugares pantanosos, puntos de agua aislados frecuentemente de dimensiones muy reducidas, pequeños lagos o simples charcos sin comunicaciones, ricos en vegetación acuática, riachuelos herbosos o torrentes pedrosos, fuentes termales.

Reseña histórica de los estudios

Los primeros batracios de los altos Andes fueron recogidos por las grandes expediciones científicas del siglo pasado. En 1841, DUMERIL y BIBRON describían las principales formas del lago Titicaca llevadas por D'ORBIGNY y PENTLAND : *Cycloramphus marmoratus* (actualmente *Telmatobius m.*), *Hyla marmorata* (act. *Gastrotheca m.*) y *Leiuperus marmoratus* (act. *Pleurodema m.*). Seis años antes, en 1835, WIEGMANN al estudiar las colecciones de MEYEN, procedentes del viaje del buque alemán "La Princesa Luisa", había creado el género *Telmatobius* para una especie del sur del Perú (*T. peruvianus*) y vuelto a describir el *Bufo spinulosus* ya señalado en Chile por MOLINA en 1782, aunque de una manera bastante imprecisa, dándole el nombre de *Rana arauco*. El viaje de CASTELNAU (1855) no trajo mucha novedad para estos animales andinos, pero en 1845 TSCHUDI señalaba la presencia de *Leiuperus viridis* y *Bufo trifolium*.

Los estudios "modernos" comienzan con los viajes de AGASSIZ, de ORTON y las publicaciones de COPE y de GARMAN en 1875 y 1877; luego en 1920 BARBOUR y NOBLE hacen una primera revisión del género *Telmatobius* y describen varias formas nuevas. NEVEU LEMAIRE en su viaje a los lagos Titicaca y Poopó sólo recoge algunos *Telmatobius*, mal identificados como *peruvianus*, y *Bufo spinulosus*. Excepto algunas notas aisladas, hay que esperar hasta 1940 las importantes memorias de PARKER, basadas en el material recogido por la expedición Percy Sladen en el lago Titicaca, para tener un estudio crítico de los batracios de esta región, subrayando al mismo tiempo las dificultades de este trabajo. A partir de 1950, VELLARD emprende el estudio de los batracios andinos, trabajando en la región del Titicaca, el Altiplano, el lago Poopó y los lagos de altura elevada de los Andes. Publica sus observaciones en una serie de memorias entre 1951 y 1970, y se dedica a precisar la sistemática de estos organismos así como su fisiología, estudiando la respiración cutánea así como también el rol de los pliegues cutáneos y del disco en estas dos especies de la región del Titicaca: *T. marmoratus* y *T. culeus*.

Finalmente hay que citar la bellísima película de COUSTEAU que tomó impresionantes vistas bajo varios metros de agua de las colonias de *T. culeus* del lago Titicaca y el informe de ROHRHIRSCH (1968) sobre este viaje.

Sistemática, repartición y elementos de ecología

EL GENERO *TELMATOBIUS*

Los *Telmatobius* son los representantes más característicos de los batracios andinos. Pertenecen a un grupo antiguo de Leptodactylidae, de formas pesadas, emparentados a los *Eupsophus* de Chile ya conocidos en el Oligoceno inferior de la Patagonia, así como a otras formas de la misma época.

PARKER (1940) insistió en la dificultad de clasificar las formas del Titicaca en unidades taxonómicas precisas. "The status to be accorded to these units is, however, a more difficult problem. The material brought back from the Titicaca Basin is subdivisible into a numero of groups, not always clearly defined".

En 1951, propuse alinear a los *Telmatobius* y sus parientes cercanos del centro del Perú, los *Batrachophrynus*, en una sub-familia aparte: los *Telmatobinae*.

En nuestras publicaciones, dividimos a los *Telmatobius* en grandes descendencias evolutivas y cada una de ellas presenta numerosas variaciones. Son reducidos para las necesidades de la taxonomía a algunos taxones específicos o subespecíficos, frecuentemente como simples formas locales. Todas las formas de la región del Titicaca se agrupan así alrededor de *T. marmoratus* D.B., la más antigua descrita, mientras que las del centro del Perú forman una cadena paralela alrededor de *T. jelskii*, PETERS. Las formas de la descendencia *marmoratus* se dividen a su vez en dos ramas principales: *marmoratus* que viven en los pantanos, riachuelos o bordes de lagos, y *culeus*, que reagrupa formas puramente acuáticas de vida lacustre; sin embargo numerosos intergrados existen entre todas estas formas (fig. 1).

La primera rama, *marmoratus*, reúne formas de tamaño medio, de aproximadamente 50-60 mm. El tipo de DUMERIL y BIBRON proviene de Guasacoma, al norte del lago y se distingue por los caracteres siguientes: piel sin pliegues, lisa o con algunas pústulas o granulaciones poco numerosas; algunas veces raras puntas córneas. La cabeza apenas más ancha que larga; el tímpano invisible; los machos con una placa córnea y espinosa en el pulgar, sin puntas pectorales; espalda gris con jaspeados más oscuros; vientre ligeramente ahumado. Las variaciones de esta rama son numerosas. La forma *rugosus* VELLARD, de La Paz, tiene la región dorsal cubierta de tubérculos ajustados, a menudo córneos. El número de estos tubérculos, su extensión en la faz plantar, las variaciones de la membrana natatoria de las patas dieron lugar a la creación de taxones a límites imprecisos (*verrugosus* COPE; *hintoni* PARKER, de Cochabamba...). Las patas se alargan en las formas de vida más acuática (*angustipes* COPE). La piel gruesa esboza un disco dorsal y granulaciones córneas en el pecho de los machos anuncian una transición (*riparius* VELLARD) con la rama *culeus*.

El cambio a las formas lacustres se establece por poblaciones propias a las diferentes bahías del Titicaca, que habitan los totorales o sobre fondos herbosos de 2 ó 3 metros. Presentan en común una talla media, la cabeza baja sin *canthus rostralis* pronunciado, más estrecha que el cuerpo. PARKER las reunió a todas con el nombre de *culeus albiventris*, notando al mismo tiempo grandes diferencias entre ellas. Casi cada bahía tiene su población distinta por algún carácter. La bahía de Puno alberga una forma media (machos 40-60 mm; hembras 50-65 mm), de color dorsal gris plomo muy oscuro y el vientre es gris claro. Es la forma *punensis* VELLARD del norte del lago. Es reemplazada al sur por la forma tipo de esta serie, *albiventris* PARKER, de tamaño un poco más grande (machos hasta 75 mm; hembra 80 mm), que se distingue a primera vista por el bello color anaranjado vivo de su vientre y las rayas de sus piernas, volviéndose blanco en líquido

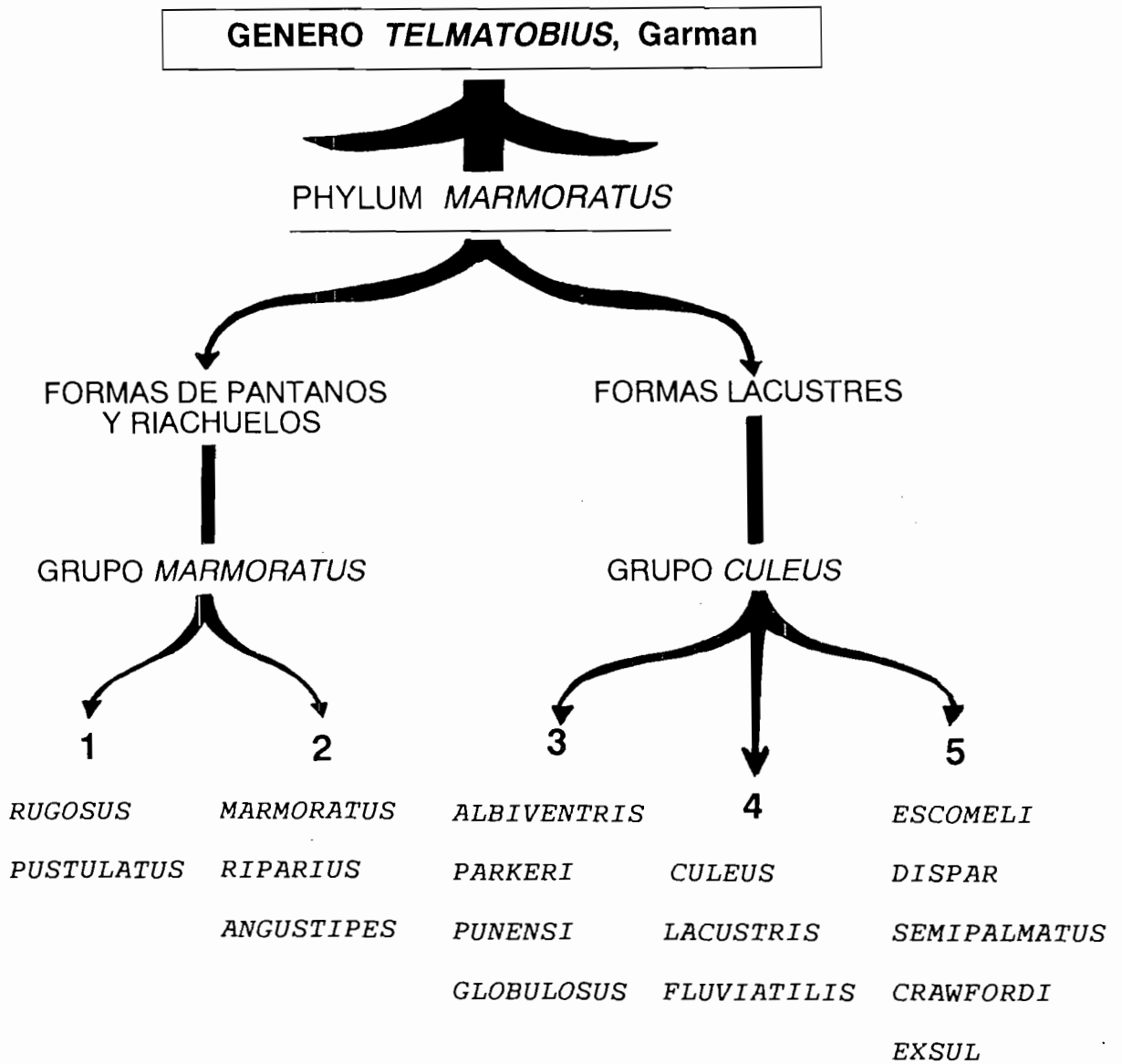


Fig. 1. - Ensayo de clasificación de los *TELMATOBIUS* de la cuenca del lago Titicaca

1: Formas con pústulas córneas - 2: Formas lisas - 3: Formas que viven en aguas poco profundas - 4: Formas que viven en aguas profundas - 5: Formas de alturas elevadas, excepto *T. exsul* (2575 m).

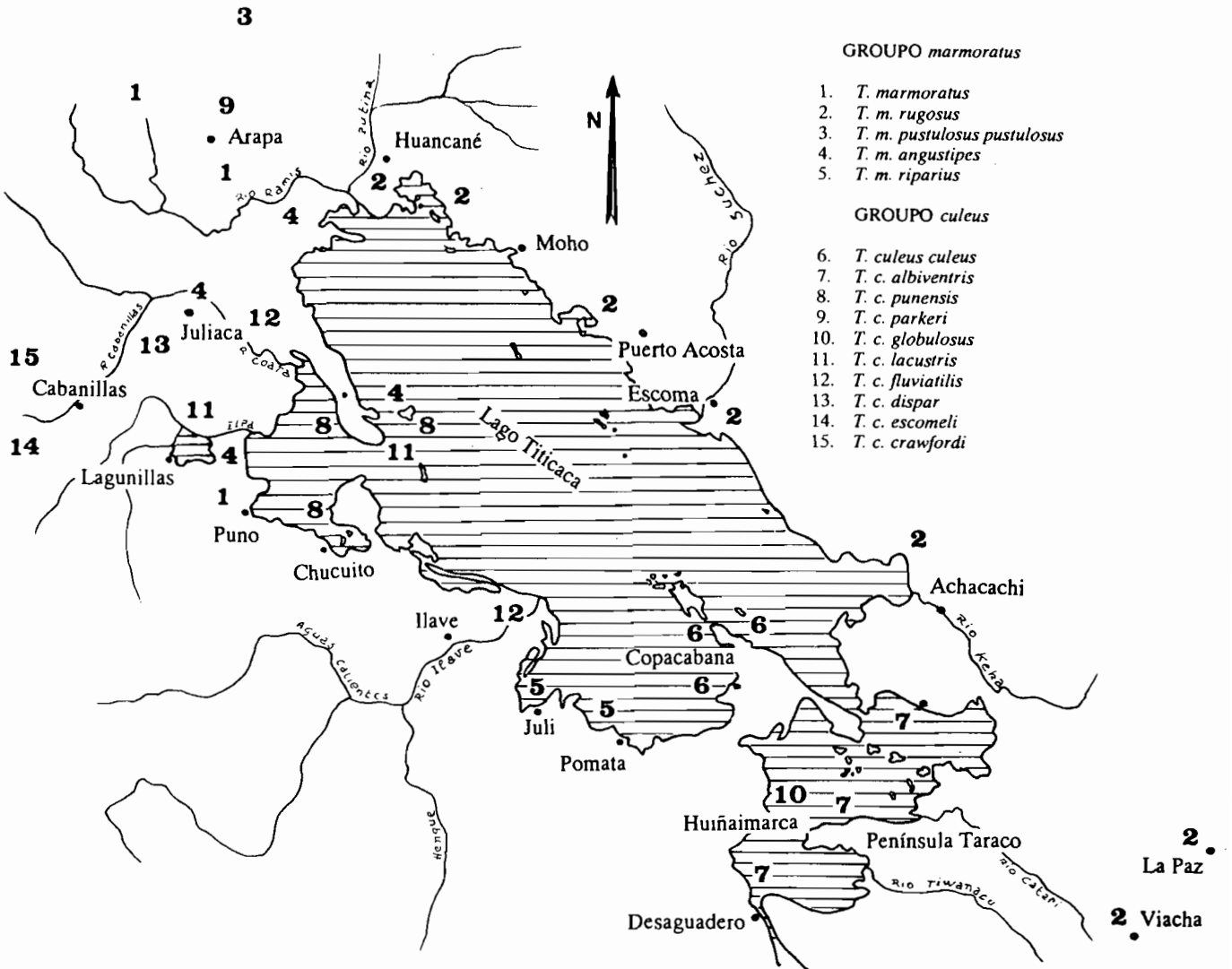


Fig. 2. - Distribución de las diferentes formas del género *Telmatobius* (grupos *marmoratus* y *culeus*) a nivel del lago Titicaca y de su cuenca.

conservador, de donde se origina el nombre dado por PARKER. Esta forma presenta un disco dorsal reducido, más marcado en los ejemplares grandes y vive en el Huiñaimarca; el tipo viene de la isla de Taquiri. Una forma de patas más largas, *parkeri* VELLARD vive en la laguna de Arapa al norte del lago Titicaca, la que ya había sido citada por PARKER (1940) en la laguna cercana de Yapupampa sin haber recibido nombre. Una última forma, *globulosus* VELLARD, originaria de la región occidental del Huiñaimarca (Copani), merece también ser mencionada. De talla pequeña, 50 mm, la cabeza es corta, más estrecha que el tronco, de cuerpo corto, las patas posteriores largas; se aproxima de algunas formas de la siguiente serie (fig. 2).

Las grandes formas lacustres viven en aguas profundas (hasta 20 metros y más ?) y se presentan bajo dos formas diferentes, *culeus* del lago Titicaca y *escomeli* de lagos de altura elevada, a más de 4.000 metros. *T. culeus* sobrepasa los 130 mm, la cabeza casi tan grande como el tronco, baja y achatada, el cuerpo y las patas envueltos en grandes pliegues flotantes particularmente visibles en ejemplares conservados, dándoles un aspecto lamentable. En animales vivos, todos estos pliegues están rellenos de líquido, lo que dobla el volumen del animal. La espalda presenta un pequeño escudo duro, liso y un poco grueso.

La segunda forma, *escomeli*, más o menos del mismo tamaño, es muy diferente a primera vista y tiene su centro de dispersión en el lago Lagunillas, situado a 4.250 metros. La cabeza es pequeña, estrecha y corta y media integrada en el escudo dorsal. Este, de naturaleza colágena, duro y con un espesor de más de un dedo, da al animal en vida un aspecto circular; se ablanda y se reduce cuando se encuentra en líquido conservador. El tipo *culeus* es de color gris verdoso con algunos puntos amarillos en la espalda, mientras que *T. escomeli* tiene una espalda de color gris, marcada de raros puntos blanquecinos, más abundantes sobre el vientre donde forman a veces jaspeados grandes.

El tipo *culeus* proviene de la región de Copacabana. Otras poblaciones de tamaño un poco más reducido y de cabeza menos ancha, se encuentran en diversas partes profundas del lago, en Ccapia, Pomata, Amantani. Las del río llave recibieron el nombre de *fluvialis* y las de los lagos cercanos (Arapa, Azángaro y otros), un poco más pequeñas, constituyen la raza *lacustris*.

Aunque diferentes a primera vista, *culeus* y *escomeli* plantean un problema taxonómico difícil de resolver, agravado por las deformaciones que aparecen en los líquidos de conservación. ¿Cuáles son las relaciones exactas entre estas dos formas?

Diversas poblaciones de *culeus* muestran variaciones numerosas que las asemejan a las de *escomeli*. Además existe colonias mixtas en las cuales las dos formas se mezclan con series intermediarias. En el río Coata, afluente del Titicaca y proveniente de Lagunillas, a 40 kilómetros del lago Mayor, fueron colectados al mismo tiempo, por ejemplo, 32 ejemplares de 100 a 125 mm. Al lado de algunos individuos de tipo *culeus* y *escomeli* bien marcado, el conjunto estaba constituido por una serie de intermediarios entre estas dos formas. ¿Colonia autónoma, o *escomeli* originarios de Lagunillas y cruzados con los *culeus* locales? Parece existir afinidades bien marcadas entre estas dos formas capaces de mezclarse. Su estado específico permanece abierto; esta población de intergrado recibió el nombre de *dispar* VELLARD.

Formas vicariantes de tamaño más pequeño acompañan a los *escomeli* en los riachuelos y pozos de agua cercanos. La descrita por PARKER con el nombre de *T. escomeli crawfordi* proviene de la laguna de Saracocha donde sin embargo no hemos podido encontrarla, a causa sin duda de la reciente llegada de truchas. Abunda por el contrario en riachuelos cercanos. Su tamaño no sobrepasa los 60 mm, la cabeza hace recordar a la del *escomeli*, pero las patas son cortas y un simple aumento de la piel reemplaza el disco de esta última. Una forma más grande (*semipalmatus*

VELLARD) vive en huecos de agua profunda del riachuelo situado a la salida del lago de Chajchora, a unos veinte kilómetros de Saracocha. Es una forma de transición de escudo más grueso.

Desde el punto de vista ontogénico, sólo existe una verdadera especie, *marmoratus*, que ha colonizado los diversos medios de la región del Titicaca, subiendo hasta 5.000 metros y sufriendo modificaciones adaptadoras tanto numerosas como variadas. Es difícil en un grupo tan multiforme, con innumerables intermediarios, establecer cortes específicos y subespecíficos definidos. Para clarificar la taxonomía de los *Telmatobius* del lago Titicaca, presentamos el cuadro 1 en el que se reconoce 2 taxones principales, *T. marmoratus* y *T. culeus* y un cierto número de formas derivadas, insistiendo en la existencia de series de intergrados entre todas estas formas.

TELMATOBIUS MARMORATUS Duméril y Bibron, 1841. Guasacoma.

- Forma principalmente inherente a pantanos y riachuelos.
- " *rugosus* Vellard, 1951. Calacoto (La Paz)
- " *pustulosus* Cope, 1877. Tanta (R. Vilcanota)
- " *angustipes* Cope, 1877. Juliaca
- " *riparius* Vellard, 1953. Juli

TELMATOBIUS CULEUS Garman, 1875. Achacachi.

- Forma de lagos y pozos de agua profundos.
- " *albiventris* Parker, 1940. Bahía de Puno
- " *punensis* Vellard, 1951. Isla Amantani
- " *parkeri* Vellard, 1951. Lago Arapa
- " *globulosus* Vellard, 1960. Copani
- " *lacustris* Vellard, 1953. Checayani (Azángaro)
- " *fluviatilis* Vellard, 1953. Río Ilave
- " *dispar* Vellard, 1953. Río Coata
- " *escomeli* Angel, 1923. Lago Titicaca ? Lagunillas
- " *crawfordi* Parker, 1940. Lago Saracocha
- " *semipalmatus* Vellard, 1953. Lago Chajchora
- " *exsul* Vellard, 1953. Yura (Arequipa)

Cuadro 1.- *Telmatobius* de la región del Titicaca y principales lugares de recolección.

Se desconoce el ciclo vital de estas formas grandes. Se encuentran a menudo reunidas en grupos muy numerosos, casi tocándose, poco activas en el fondo del agua. Nadadoras, son capaces sin embargo de ser arrastradas a grandes distancias.

Su respiración es sobre todo cutánea, favorecida por los numerosos pliegues de su cuerpo (los "baggines" de PARKER) que doblan su superficie respiratoria. Su piel gruesa muestra una vascularización intensa con verdaderos plexos que envían a la epiderme numerosos capilares que terminan a su vez por un infudíbulo en forma de ampolla, separados del exterior por una o dos células epiteliales (NOBLE, 1928; VELLARD, 1951; MACEDO, 1960). ANGEL (1923) atribuye un papel hidrostático importante a los pliegues cutáneos, que facilitan la salida a la superficie. Por el contrario el papel del escudo o manto grueso de los *escomeli* no ha sido elucidado; podría estar en relación con la actividad sexual.

EL GENERO *PLEURODEMA*

Dos otros Leptodactylidae de tamaño pequeño acompañan a los *Telmatobius* en la cuenca del Titicaca, *Pleurodema cinerea* COPE y *P. marmorata* DUMERIL y BIBRON. Habitan lugares húmedos, y sólo llevan una vida enteramente acuática en la época de la reproducción. Durante el acoplamiento, el macho pateo el agua con sus patas posteriores, formando grandes bolas de espuma blanca del tamaño de un puño en las cuales la hembra coloca los huevos y que se disuelven al nacimiento de los renacuajos.

Ambos tienen un color gris verdoso con jaspeados negros. La especie más grande, *P. cinerea* alcanza 46 mm de longitud y se reconoce fácilmente por las dos grandes placas ovaladas de un negro brillante de su región inguinal en tanto que *P. marmorata*, más pequeña (30 a 35 mm) está desprovista de estas placas. *P. cinerea* es una especie meridional que no pasa los límites de la región del Titicaca hacia el norte, mientras que *P. marmorata* se extiende ampliamente hacia los Andes centrales del Perú.

EL GENERO *GASTROTHERCA*

La presencia de pequeñas *Hyla*, grupo esencialmente arborícola, puede parecer inusitada en los altos Andes. Esta familia es rica en adaptaciones muy diversas, como ser las ranas pequeñas con bolsa capaces de reproducirse lejos del agua, las hembras incubando sus huevos, en parte o totalmente, en una bolsa dorsal.

La primera rana andina con bolsa fue descrita en 1841 en Cuzco por DUMERIL y BIBRON con el nombre de *Hyla marsupiata* cuyo tipo está en el Museo de París. Dos años más tarde, en 1843 FITZINGER, creó para ella el género *Gastrotheca*

A lo largo de los Andes orientales, desde Bolivia hasta el Ecuador, existen diversas especies de este género cuya sinonimia es todavía confusa. La forma del Titicaca, *G. boliviana* se debe a STEINDACHNER (1892). De tamaño mediocre, 35-40 mm, la cabeza es tan grande como larga. Se reconoce fácilmente por sus largas patas posteriores que poseen ventosas digitales muy reducidas. La espalda es de color gris verdoso con manchas oceladas poco nítidas; la piel está cubierta de finas granulaciones.

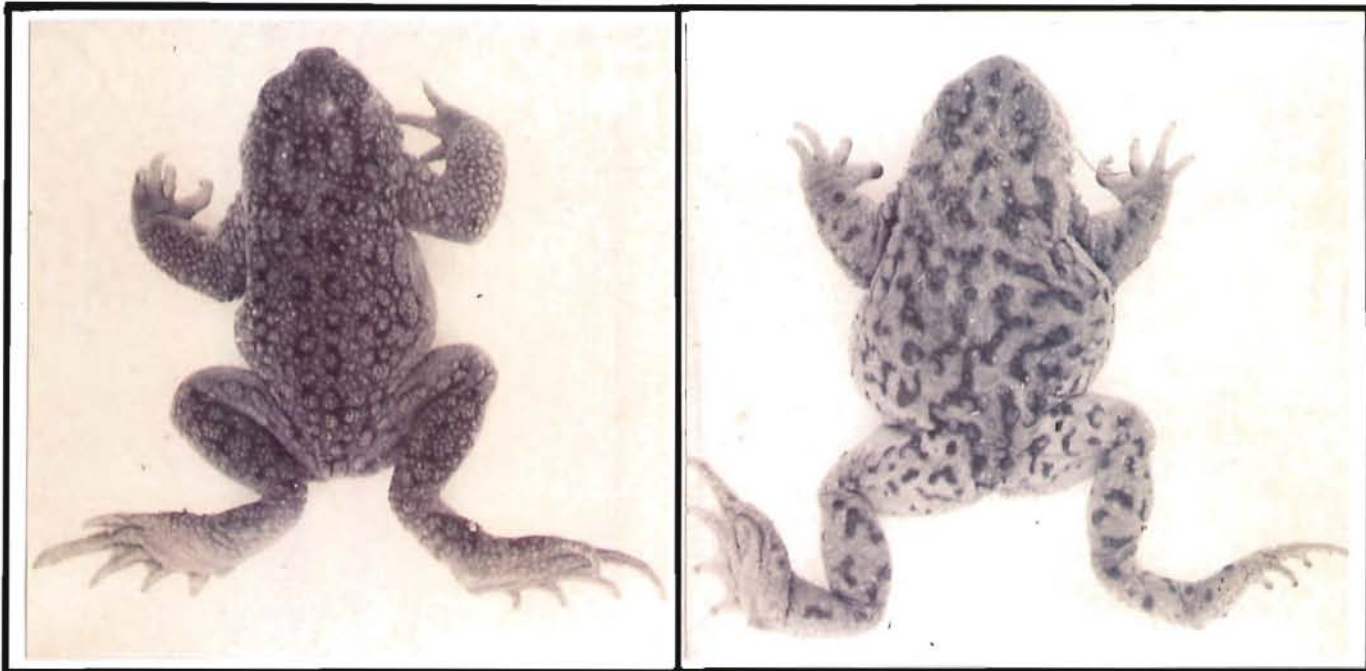
Cuando la hembra está en gestación, ella muestra en la base del dorso una abertura alargada, de bordes arrugados, que comunican con una gran bolsa dorsal conteniendo un pequeño número de huevos o de renacuajos en evolución hasta la forma tetrápoda. Sin ser abundante esta especie posee una dispersión amplia. Busca los lugares húmedos, bajo piedras, pero también se encuentra lejos del agua. El tipo proviene de Calacoto (La Paz); se la encuentra en todos los alrededores del lago Titicaca, en Tihuanacu, y aún más lejos, hasta Potosí por ejemplo.

EL GENERO *BUFO*

La única especie de sapo, *Bufo spinulosus*, fue descrita en 1835 por WIEGMANN de ejemplares del sur del Perú. Especie típicamente andina, posee una distribución geográfica extensa, desde Chile y Argentina hasta el Ecuador, y ha sido dividida en varias formas geográficas. La del lago Titicaca es la forma tipo *spinulosus spinulosus*.



Telmatobius culeus, forma de Huatajata,



Bufo spinulosus spinulosus, ♂ (izquierda), ♀ (derecha). Forma de Puno.

El dimorfismo sexual es bien marcado. El macho (alrededor de 70 mm) tiene la espalda y las patas cubiertas de rosetas glandulares ajustadas formadas de una gran glándula central y lenticular rodeada de un círculo de 6 a 7 pequeñas puntas córneas que se atenúan fuera del período nupcial. La coloración es gris verdosa, las rosetas estando rodeadas de un círculo negro. La hembra (80 mm) presenta formaciones glandulares bajas, sin puntas córneas, de color gris verdoso con numerosas manchas dorsales irregulares, negras, en forma de X o Y.

Los jóvenes recién transformados, de aproximadamente 20 mm, son de color negro o gris oscuro, con la extremidad de las patas anaranjadas. Fueron descritas por WIEGMANN con el nombre de *Phryniscus nigricans*.

Los Batracios y su importancia cultural

Los batracios juegan un papel importante entre las poblaciones indígenas, Aymaras o Quechuas y nunca son maltratados. Las ranas o kayra (*Telmatobius* y *Paludicola*) están asociadas a ritos de fecundidad y clasificadas entre los "elementos fríos". Las especies grandes sirven para preparar un caldo útil en caso de anemia, de astenia, de tuberculosis y de esterilidad femenina. Un animal vivo se aplica localmente en casos de inflamación. Comer una rana pequeña viva es un remedio soberano en las fiebres y tifus exantemático. En la región del Titicaca no entran en la alimentación, como en otras partes de los Andes.

También se los relaciona a ritos mágicos. El gran *T. culeus* es un animal sagrado y tuvimos a menudo grandes dificultades para obtenerlo. Se lo asocia a la lluvia. En tiempo de sequía, los indios de la Isla del Sol abandonan una o dos ranas en jarrones angostos, plantados en la cima de alguna montaña. Los sapos "lloran", llamando a la lluvia que no tarda en venir, la que hace desbordar el jarrón y les permite volver al lago. En caso de sequía prolongada, la ceremonia se reviste de mayor importancia colectiva.

Un grupo de adivinos, los yatiris conducen a una hembra de huankale (*T. culeus*) a una montaña sagrada, Ccapia, al sur del lago donde se encuentra un lago profundo. Después de numerosas ceremonias y ofrendas al borde del agua, hacen "llorar" a la hembra; un macho aparece en la superficie y se la lleva con él. Pronto volverá a llover.

Los sapos (hampatu) son empleados en fricciones en ciertas afecciones cutáneas, pero sirven sobre todo para preparar maleficios bastante temidos.