

M E M O R I A S

del

MUSEO DE HISTORIA NATURAL "JAVIER PRADO"

No. 2

J. VELLARD: Estudios sobre batracios andinos

II.- El Grupo Marmoratus y formas afines

L I M A

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

1 9 5 3

ESTUDIO SOBRE BATRACIOS ANDINOS

2^a MEMORIA

EL GRUPO MARMORATUS Y FORMAS AFINES

Por el DR. J. VELLARD

SOMMAIRE

Etudes sur les Batraciens andins (II, ème Mémoire). Le groupe marmoratus et formes alliées, par J. Vellard.— Sur la base d'un matériel plus abondant, l' A. reprend l' étude des *Telmatobius* de la région du Lac Titicaca et du haut-plateau interandin. Les conditions limites où vivent ces formes entre 4,000 et 4,500 mètres, ont créé une multitude de petits biotopes et d' isolats aboutissant à un véritable émiettement du groupe *marmoratus*. Toutes les formes de *Telmatobius* de la région étudiée constituent une seule lignée évolutive dérivée de formes de vallées d' altitude moyenne, aux environs de 2,500 mètres, analogues à *hintoni* de Cochabamba; elles sont toutes reliées entre elles par des séries continues d' intergrades rendant très incertaines les divisions spécifiques ou sous-spécifiques. L' A. considère que toutes ces formes doivent être rapportées à *marmoratus* D. et B., mais l' adoption de ce point de vue conduirait à de grandes difficultés pratiques de taxonomie; tout en insistant sur ce point de vue théorique, il propose de grouper toutes les formes de la région étudiée autour de 4 espèces, *marmoratus*, *albiventris*, *culeus* et *crawfordi*: α) le groupe *eumarmoratus* avec les formes *hintoni*, *pustulosus*, *rugosus*, *marmoratus*, *riparius* et

angustipes; b) le groupe *albiventris*, avec les formes *punensis*, *albiventris* et *parkeri*; c) le groupe *culeus* avec les formes *culeus*, *escomeli*, *fluviatilis* et *dispar*; d) le groupe *crawfordi* avec les formes *crawfordi*, *semipalmatus* et *microcephalus*. Le nombre des formes pourrait être multiplié à l'infini. Chaque biotope isolé possède une forme propre, mais il est peu probable que leur étude modifie de mode sensible le schéma présenté.

En un trabajo anterior publicado en estas Memorias (Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado" - 1951) hicimos una revisión de las especies conocidas del género *Telmatobius*, describiendo algunas formas nuevas (1).

En otro trabajo publicado en el Instituto Francés de Estudios Andinos (III - 1951) y en una nota en la Sociedad Zoológica de Francia (Bull. S. Z. Fr. LXXVII - 1952) nos ocupamos de las modificaciones morfológicas y de las variaciones histológicas de la piel, según los biotopos, en dos especies de este género: *T. marmoratus*, de la región del Lago Titicaca, y *T. jelskii*, del centro del Perú.

Para la región del Titicaca y el Altiplano peruano-boliviano, hemos admitido en estos trabajos las siguientes especies:

- 1.—*T. marmoratus* (D.B.) dividida en tres sub-especies: *T. m. m.*, con dos formas, una de piel lisa con procedencia de la región de Azángaro, al norte del Lago (localidad típica), que corresponde al tipo de la especie, y una forma con piel granulosa.

T. m. pustulosus (Cope) del río Vilcanota.

T. m. hintoni (Parker) de Cochabamba.

Además, hemos indicado la existencia de otras formas y considerado como sinónimos de *marmoratus* a *T. aemericus*, (Cope) y *T. angustipes* (Cope).

(1)—La bibliografía del grupo *Telmatobius* está indicada en el trabajo anterior publicado en las Memorias del Museo "Javier Prado" (1951).

- 2.—*T. culeus* (Garman) del Lago Titicaca.
- 3.—*T. albiventris* (Parker), con tres formas: *T. alb. alb.* (Parker) del Lago de Huinamarca, parte meridional del Lago Titicaca.
 - T. alb. punensis nobis*, de la bahía de Puno.
 - T. alb. parkeri nobis*, de la laguna de Arapa.
- 4.—*T. escomeli* Angel, con tres formas:
 - T. e. e. Angel*, del lago de Lagunillas.
 - T. e. crawfordi* Parker, del lago de Saracocha.
 - T. e. exsul nobis*, de la región de Arequipa.

No conocíamos personalmente ejemplares de *T. e. crawfordi*, y habíamos examinado únicamente el tipo de *T. escomeli* conservado en el Museo de Historia Natural de París, y otro ejemplar de la Universidad de Arequipa.

Nuevos viajes durante los tres últimos años nos dieron oportunidad de recorrer todo el Altiplano y las regiones vecinas, desde Tacna y Arequipa, al oeste, hasta las yungas de La Paz, Cochabamba y Sucre al este; desde Oruro y los salares de Uyumi, al sur hasta Cuzco, al norte. Hemos reunido numerosas observaciones y una muy grande colección de *Telmatobius*. Han sido examinados cerca de 1,000 ejemplares de *Telmatobius*.

Los tipos de *marmoratus* y *escomeli* fueron reestudiados en París, y la amabilidad de nuestro colega H. W. Parker, Keeper of Zoology, nos permitió examinar todos los *Telmatobius* del British Museum.

I

El Altiplano o corredor interandino, situado entre 3,500 y 4,000 metros de altitud, está separado de las regiones vecinas por cordilleras de más de 5,000 metros, con algunos pasos casi siempre arriba de los 4,000 metros.

Dos factores opuestos regulan la distribución y la evolución de los batracios andinos. En primer lugar, el rigor de las condi-

ciones ecológicas, que provoca una selección muy rigurosa y permite solamente la adaptación de un número muy reducido de especies dotadas de una mayor plasticidad.

El segundo factor es la segregación muy fuerte en los medios andinos. Las especies viven en condiciones límites a los 4,000 metros. Variaciones mínimas de las condiciones ecológicas son suficientes para impedir el desarrollo de una forma o provocar fuertes reacciones adaptativas.

Una multitud de pequeños biotopos distintos se encuentran aislados, cercados por verdaderas barreras biológicas infranqueables por muchas especies. Las poblaciones se desarrollan sin contacto con otros poblamientos. El mismo fenómeno se observa hasta en los lagos extensos, como el propio Titicaca muchas de cuyas bahías constituyen un mundo aparte, aislado.

La segregación en los pequeños biotopos llega a tal punto que para ciertas formas es imposible encontrar dos poblaciones idénticas, como ocurre, por ejemplo, con *T. albiventris* que vive sobre fondos arenosos o cenagosos con abundante vegetación acuática, entre 1 y 5 metros de agua. En la bahía de Puno, tres poblaciones estudiadas de *albiventris*, una cerca de Capachica, la otra de la Isla de Esteves y la tercera de Chucuito, ofrecen variaciones muy marcadas.

En compensación, si las distintas poblaciones presentan caracteres diferenciales marcados, cada población encerrada en un biotopo limitado ofrece una gran uniformidad. Establecer el estatuto de todas estas formas no es tarea fácil. Ateniéndonos a la letra de las definiciones, la mayor parte de las formas estudiadas reúnen las condiciones de verdaderas sub-especies: poblaciones que ofrecen caracteres diferenciales estables, a veces muy pequeños, aisladas en áreas de hábitat determinado, que pueden ser muy reducidas, cercadas de zonas de transición.

En la práctica, la adopción literal de este criterio para nuestras especies andinas de *Telmatobius* llegaría a pulverizar las especies. Nos parece mejor considerar la mayor parte de las formas del Altiplano como verdaderos *isolats*, en el sentido dado por Dahlberg, sin distinguirlos con un nombre especial; limitando la creación de sub-especies para aquellas formas que presentan importantes variaciones morfológicas. Somos así conducidos a con-

siderar microvariaciones geográficas aisladas, que corresponden a los *isolats*, y macrovariaciones geográficas, las sub-especies, sin disimular lo arbitrario de estas divisiones.

Los principales biotopos estudiados han sido los siguientes:

- 1.—El lago Titicaca, 3,812 metros de altitud, con diferentes ambientes aislados, totorales, bahías de pocas profundidades, islas, aguas profundas.
- 2.—Lagos de agua dulce, arriba de los 4,000 metros en comunicación con el Titicaca.
- 3.—El lago de Chincheros, cerca de 4,000 metros que pertenece al sistema hidrográfico del Vilcanota y del Urubamba.
- 4.—Los pantanos en la región del Titicaca y del Desaguadero.
- 5.—Las torrentes bajando de las cordilleras al lago Titicaca.
- 6.—El curso inferior y los estuarios de los ríos que desembocan en el Titicaca.
- 7.—Los lagos, lagunas y riachuelos semisalados o salados del Altiplano y de la Cordillera.
- 8.—Los torrentes de los valles orientales de las yungas de La Paz, entre 2,000 y 3,000 metros.
- 9.—Los riachuelos, pozos de agua y piscinas, de los valles bajos de Cochabamba y Sucre al este de la cordillera, al rededor de 2,500 metros.
- 10.—Los torrentes y riachuelos bajando al Pacífico en la región de Arequipa, Moquegua y Tacna.

II

El estudio de pequeñas series de *Telmatobius* es mucho más fácil que el estudio de series numerosas provenientes de regiones diversas y que muestran una cadena continua de variaciones y de intergrados entre las especies generalmente admitidas, hasta el punto de hacer imposible en todos sus casos establecer donde comienza y donde termina una especie. Encontramos unos ejemplos muy típicos con las formas *culeus* y *escomeli*. La prime-

ra está bien caracterizada por su cabeza grande, ancha y larga; la segunda tiene al contrario una cabeza pequeña y corta y presenta además, un enorme disco cutáneo dorsal de casi un dedo de grueso. Pero las dos formas están unidas por una serie completa de transiciones, y muchos ejemplares no pueden ser atribuidos a una forma más que a la otra.

A pesar de tener a su disposición un material más bien reducido, Parker ha hecho resaltar sin embargo el valor muy relativo de la clasificación de los *Telmatobius* del Lago Titicaca. El estudio de series numerosas refuerza esta conclusión.

La sistemática es incapaz por sí misma de resolver el problema taxonómico de estos *Telmatobius* con la sola morfología. Las formas son demasiado inestables, y sus variaciones muy numerosas. Un ensayo para catalogar a todas las formas existentes llegaría a la creación de una multitud de especies y sub-especies sin ningún valor.

La variedad de los biotopos no permite tampoco la adopción de formas ecológicas y conduciría a un fraccionamiento demasiado grande.

Es necesario, para conseguir una idea satisfactoria de los *Telmatobius* del Altiplano, procurar establecer las vinculaciones de tantas formas distintas que no representan más que fases evolutivas de una sola línea bajo la influencia de factores numerosos y variables y establecer su filogénesis.

Parker planteó este problema en relación a dos tipos extremos de la región: el pequeño *marmoratus*, forma de riachuelos, y el gran *culeus*, forma de las aguas profundas del Lago Titicaca. Después de constatar la imposibilidad de diferenciar los jóvenes de estas dos formas (haremos sin embargo algunas reservas sobre esta conclusión), pregunta si *culeus* y *marmoratus* no deben ser considerados como simples razas (only racially distinct); pero concluye que los argumentos en favor de esta tesis no parecen todavía lo suficiente probados y que, en la práctica la reunión de estas dos especies traería serios inconvenientes (practical disadvantages).

Existe otro factor que no puede ser despreciado; la posibilidad de hibridación entre formas distintas con valor específico o sub-específico.

Se nos ha planteado este problema con los *culeus* del río Juliaca o Coata. Este río está constituido por la unión de los ríos de Lampa y de Cabanillas, naciendo este último por dos brazos distintos que salen, uno del lago Saracocha y otro del lago Lagunillas. Lagunillas posee una población típica de *escomeli*. En el río Juliaca, un poco arriba de la población, junto al puente Maravillas, hemos pescado 32 ejemplares que muestran todos los estados desde muy típicos *escomeli* hasta muy típicos *culeus*. Más de la mitad de los individuos son intermediarios entre las dos formas. Se trata de las variaciones de una misma especie o de hibridación entre dos formas, una llegada del Titicaca y otra bajada de Lagunillas? La variación de los principales índices, que se inscriben en curvas muy regulares, sin modos secundarios, indica una población homogénea con variaciones continuas de grande amplitud.

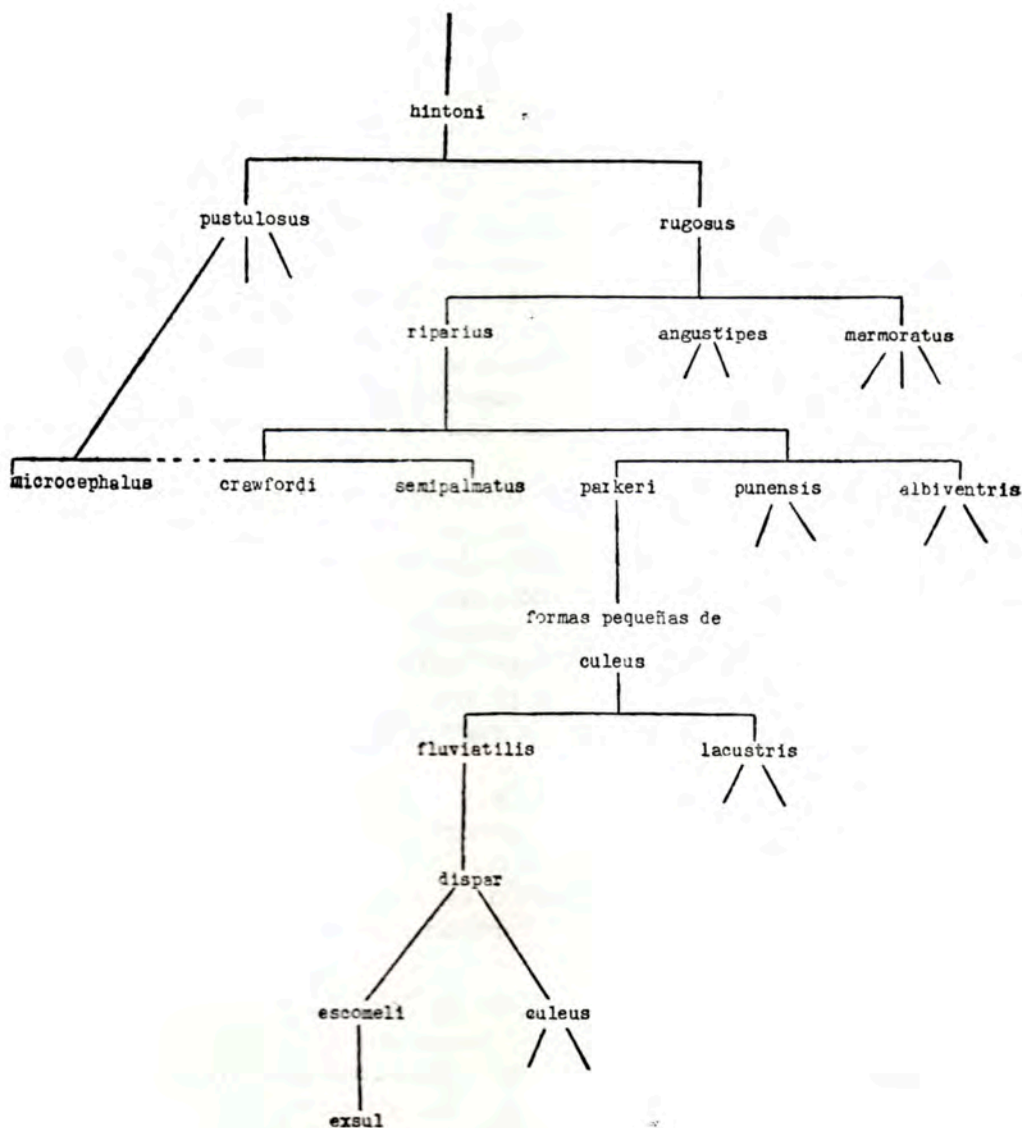
La comparación con otras poblaciones de *culeus* pescados en diversos estuarios, sin comunicación con áreas pobladas con *escomeli*, ha dado resultados idénticos. Las formas típicas de *culeus* y de *escomeli* deben ser consideradas como variaciones extremas de una sola serie evolutiva, adaptadas, una a las aguas profundas del Titicaca y la otra a lagos situados a mayor altitud. Ambas provienen de una forma muy plástica que vive en la desembocadura de los grandes ríos que alimentan al Titicaca: ríos Ramis, Coata e Ilave.

La hibridación entre formas distintas puede realizarse en ciertos casos, pero su papel no es el principal en la diversificación de los *Telmatobius* del Altiplano. Como lo hemos indicado al principio, las áreas de cada población están casi siempre cercadas por barreras biológicas que no permiten fácilmente la mezcla de diversas formas.

Una conclusión se impone: Todos los *Telmatobius* del altiplano están emparentados y unidos por numerosas series de intergrados. Los cortes específicos y sub-específicos carecen de valor real.

El conjunto de *Telmatobius* del Titicaca constituye la suma de las variaciones de una sola forma que puede ser considerada como especie cíclica o como especie tronco o línea evolutiva.

El nombre que tiene prioridad es *T. marmoratus* (D.B.). Pero, en la práctica, la aplicación de este modo de ver crearía un pro-

Desarrollo del grupo *marmoratus* ...

blema de nomenclatura casi insoluble; una lista enorme de nombres sub-específicos, cuyo número sería susceptible de ser aumentado de modo indefinido con las nuevas colecciones y la adopción de otros caracteres diferenciales.

Nos parece preferible sacrificar un poco el aspecto teórico y, a pesar de reconocer que se trata únicamente de la línea evolutiva de *marmoratus*, adoptar en la práctica un criterio distinto. Hemos estudiado, no individuos, sino poblaciones y grupos de poblaciones, y hemos agrupado las principales variaciones alrededor de cuatro formas principales que conservan la categoría de especie y están caracterizadas al mismo tiempo por su morfología y por su ecología. Estas cuatro formas son las siguientes:

- marmoratus*: pequeña forma de riachuelos y pantanos que anda y nada entre las piedras.
- albiventris*: forma mediana de las partes poco profundas de los lagos; son formas más bien nadadoras.
- culeus*: grandes formas de las aguas profundas de los ríos, de los estuarios y de los lagos, esencialmente nadadores.
- crawfordi*: pequeñas formas nadadoras de lagos de gran altura.

Cada grupo reúne a un cierto número de formas que guardan el estatuto de sub-especies y se diferencian entre ellas por caracteres bastante marcados y por un área de habitat distintas. Al lado de estas formas principales, existen muchas otras pequeñas variaciones basadas en caracteres poco importantes. Son verdaderos *isolats* que no pueden ser considerados en la nomenclatura actual. Su estudio solamente mostraría la extrema variabilidad de los batracios acuáticos andinos. Nos limitaremos a indicar algunas de las variaciones más importantes en el curso de este trabajo cuya finalidad es ordenar nuestros conocimientos generales sobre este grupo.

Las cuatro especies que admitimos y cuyo valor, insistimos en este punto, es puramente arbitrario están muy vinculadas entre ellas y constituyen el ciclo evolutivo del *T. marmoratus*.

Los caracteres morfológicos más variables son los siguientes: aspecto y estructura de la piel; dientes vomerianos; grado de involución de la oreja interna; variaciones de las choanas; proporciones de la cabeza, que se ensancha en muchas formas con vida casi exclusivamente acuática, con variaciones de la posición y del eje de las órbitas; proporciones de las patas posteriores y de sus diversos segmentos; membrana natatoria; presencia o ausencia de pliegues cutáneos muy numerosos, aumentando de modo considerable la superficie cutánea; presencia o ausencia de un escudo cutáneo dorsal que puede llegar a constituir un disco del grueso de un dedo.

Algunos de estos caracteres son puramente adaptativos; poco marcados en los jóvenes, se acentúan con la edad y la talla. Son indicios de la gran plasticidad de animales capaces de adaptarse a las condiciones muy variadas del ambiente andino. Pero una teoría puramente adaptativa es insuficiente para explicar todas estas variaciones que, a pesar de ser determinadas por el ambiente, indican un potencial genético muy grande.

Sería muy interesante establecer el papel de los factores genéticos en las variaciones observadas, determinando los caracteres puramente adaptativos y los caracteres hereditarios en estos batracios. Los *Telmatobius* del Altiplano ofrecen para estos estudios un campo inagotable de observaciones.

III

Las formas de *Telmatobius* muestran una adaptación cada vez más marcada a la vida acuática a medida que aumenta la altitud.

Las formas de las regiones relativamente bajas y de climas templados (2,500 - 3,000 metros) son bastante grandes y llevan una vida semiacuática debajo de las piedras, en las orillas de los riachuelos. Sus tegumentos son ásperos, con pústulas más o menos cornificadas.

Las formas primitivas del grupo *marmoratus* debían ser poco diferentes de *hintoni* que vive actualmente en el valle de Cochabamba. Es importante hacer resaltar que las formas orientales del

Altiplano se parecen al tipo *hintoni*, y que Parker había reunido bajo este nombre las formas de la región de La Paz y las de Cochabamba. Formas un poco semejantes a este tipo reaparecen en el Altiplano cuando las condiciones de temperatura crean un ambiente acuático más templado.

En el Altiplano se desarrollaron formas emparentadas con estas formas primitivas, pero menores, de patas posteriores más cortas, con piel gruesa, mostrando un desarrollo considerable de las glándulas granulosas que llegan a formar una capa continua: unas con piel más o menos granulosa, recordando el tipo primitivo; otras, por el contrario, con piel gruesa pero lisa o con algunas pústulas bajas. No adoptaron todavía una vida completamente acuática; se encuentran bajo las piedras en los riachuelos o junto a los pozos de agua o lagunitas (*rugosus*, *marmoratus*), o bien en las orillas pedregosas de grandes lagos (*riparius*); algunas muestran patas posteriores muy alargadas (*angustipes*).

El pasaje a una vida completamente lacustre entre las plantas acuáticas, a poca profundidad, entre 1 y 5 metros, ha dado formas de tallas medianas que nunca salen fuera del agua, y con patas posteriores muy largas (*albiventris*, *punensis*). Constituyen poblaciones aisladas en las diversas bahías del Titicaca, poseyendo cada una caracteres propios.

En las aguas muy frías de lagos situados arriba de los 4,000 metros (Saracocha, Lagunillas), una evolución semejante ha desarrollado un grupo paralelo de formas medianas pero poco nadadoras, que se desplazan lentamente sobre el fondo de los lagos y que nunca salen del agua. De acuerdo con su modo de vida, sus patas están poco desarrolladas: *crawfordi semipalmatus*, *microcefalus*.

Ciertas formas mayores (*parkeri* de la laguna de Arapa) establecen la transición entre el grupo *albiventris* y formas cada vez más adaptadas a una vida exclusivamente acuática (*culeus* de talla mediana). Unas viven en lagos de escasa profundidad, nadando poco, desplazándose sobre el fondo (*lacustris*); otras, al contrario, viven en los estuarios, y sus patas posteriores adaptadas a la vida nadadora van adquiriendo un gran desarrollo (*fluviatilis*, *dispar*), anunciando las formas gigantes de las aguas más profundas, (*culeus* del lago Titicaca, *escomeli* en los lagos arriba

de los 4,000 metros). Una readaptación secundaria de esta última forma a la vida en los riachuelos ha producido la curiosa forma *exsul*.

En la región del Cuzco, más baja que el Altiplano, se ha desarrollado una forma paralela a *marmoratus* que ha sido descrita como *pustulosus*.

Todas estas formas, lo repetimos, están unidas por una infinidad de intergrados y podrían ser multiplicadas sin ningún provecho.

. I Grupo: *eumarmoratus*

Formas medianas y bastante pequeñas, 45 a 65 mm. en general (*hintoni* es un poco mayor); piel verrugosa, granulosa o lisa; patas posteriores cortas, no alcanzando en general una vez y media el largo del tronco (con excepción de *angustipes* que tiene las patas más largas); hocico de altura mediocre, formando un ángulo obtuso a nivel de las narices. Ausencia de escudo cutáneo dorsal. Formas de riachuelo, de pantano, o que viven debajo de las piedras en las orillas de los lagos y lagunas. Semiacuáticas.

En el grupo *marmoratus sensu stricto* (*eumarmoratus*) hemos considerado las formas siguientes:

hintoni: región de Cochabamba, 2,500-3,000 metros.

pustulosus: región del Cuzco y del río Vilcanota.

rugosus: región de La Paz y de la parte oriental del Titicaca. Forma de riachuelo.

marmoratus: región norte y occidental del Titicaca; riachuelos y lagunitas.

riparius: orillas pedregosas de la bahía de Juli.

angustipes: lago de Umayo. Una forma de transición entre este y *rugosus* vive en la isla de Amantani.

La forma de Arequipa indicada en nuestro primer trabajo como perteneciente a *marmoratus*, está vinculada en realidad a otra especie distinta, *peruvianus*. La especie de Cope, *aemericus*, es sinónima de *marmoratus*.

marmoratus hintoni (Parker)

Forma de talla relativamente grande, macho 71-77 mm., hembras 74-80 mm. Aspecto bufonoide; patas posteriores cortas; dedos posteriores muy cortos; piel granulosa o espinulosa, recordando a *Bufo spinulosus*, gris verdoso, con líneas y manchas más oscuras; región abdominal blanca. Formas de riachuelos y piscinas.

Tête plus large que longue (l. céph 1,04, var. 1,00-1,07), de la largeur du corps; sa largeur contenue 2,6 dans la longueur du corps (var. 2,45-2,84, moy. 2,68) et la longueur du maxillaire 2,8 dans celle du corps (var. 2,45-2,94. Contour du museau obtus. Canthus arrondi; au niveau des narines, le museau forme un angle obtus et s'abaisse rapidement. Narines un peu plus près de l'oeil que de la pointe du museau; yeux séparés entre eux par leur diamètre et par environ un diamètre et demi de la pointe du museau. Tympan invisible.

Doigts 1-2-4-3, arrondis, libres avec une frange interne à 2 et 3. Callosités palmaires et tubercules sous-articulaires bien développés.

Membres postérieurs courts: ind m. post./tronc 1,35, var. 1,32-1,37; articulation tibio-tarsienne arrivant entre l'épaule et l'angle de la bouche.

Doigts courts 1.2.3 = 5.4 ou 1.2.5.3.4; plante couverte de granulations cornées; tubercules nôtatarsaux petits, interne ovale, externe arrondi; granulations sous-articulaires très saillantes. Pli tarsal jusqu'à la base du segment. Membrane natatoire échancrée jusqu'à la 1/2 de 1.2.3 et 5 et au 1/3 de 4. Dents vomériennes en général présentes.

Un fort pli supra-tympanique de l'oeil à l'épaule se poursuivant jusqu'à la moitié environ du tronc. Corps couvert de granulations cornées extrêmement nombreuses et serrées chez les deux sexes, la plupart avec une pointe cornée noire. Ventre lisse avec les flancs et la région inguinale plus ou moins granuleuses. Mâles en période nuptiale avec une grande plaque cornée épineuse sur le pouce et des pointes cornées noires sur la poitrine, la gorge, les machoires et les joues.

Coloration: Dos gris verdâtre avec de fines marbrures noires plus ou moins visibles. Ventre blanc. Région inguinale tachée de jaune et de gris.

6 adultos de la región de Cochabamba y varios ejemplares jóvenes.

marmoratus pustulosus (Cope)

Forma paralela a *T. hintoni*. Vive en los valles relativamente bajos y templados (2,500-3,500 metros) del Urubamba, del Vilcanota y la región del Cuzco. Es una especie de talla mediana o pequeña, de 45 a 65 mm. Muy granulosa. La cabeza tan larga como ancha. El largo de las patas posteriores varía según los biotopos. Algunos frecuentan las orillas de los riachuelos y los ríos; otros viven en las lagunas.

Una forma un poco diferenciada ha sido encontrada en la laguna de Langui a 4,400 metros, que comunica con el río Vilcanota.

Taille moyenne. Mâles 45-51, Femelles 50-66 mm. Tête à peu près aussi large que longue (l. céph. 1,00), un peu plus étroite que le corps. Largeur et longueur de la tête environ 2,7 dans la longueur du tronc: Var. larg. tête/tronc 2,57-2,88; long. maxil/tronc 2,57-2,87. Museau court, arrondi, de contour faiblement obtus; il s'abaisse fortement en formant un angle obtus en avant des narines qui sont à peu près équidistantes entre les yeux et la pointe du museau. Yeux séparés entre eux par environ leur diamètre ou un peu plus du bout du museau. Doigts longs, arrondis 1.2.4.3 avec une légère membrane latérale à 2 et 3. Paume avec des callosités et de nombreuses granulations. Pattes postérieures longues (Indice pattes/tronc 1,46, var. 1,42-1,56). L'articulation tibio-tarsienne atteint l'angle postérieur de la bouche. Les doigts sont longs (Indice Taille/pied 2,12, var. 2,04-2,15), 1.2.5.4.3. Membrane natatoire bien développée, échancrée jusqu'aux 2/3 de 1.2.3 et 5 et la 1/2 de 4. Plante avec de très nombreuses granulations, souvent cornées, en lignes régulières. Tubercule interne petit, rond, pouvant manquer ou se confondre avec les granulations du pied; externe petit, ovale. Pli tarsal atteignant le 1/4 du segment.

Pli supra-tympanique médiocre, allant de l'œil à l'épaule. Région dorsale entièrement couverte de granulations serrées, non cornées chez nos exemplaires. Région ventrale fortement ridée et granuleuse sur les flancs.

Mâles avec la plaque épineuse habituelle sur les pous, mais sans granulations cornées sur la poitrine.

Coloration: dorsalement gris foncé uniforme ou avec des marbrures plus foncées, en général peu nettes chez l'adulte, mais bien

marquées chez le jeune. Ventre grisâtre; région inguinale marbrée ou non.

2 machos y 3 hembras del Urubamba (riachuelo y orillas de ríos); 1 macho y 4 hembras del río Vilcanota.

Es una forma francamente acuática, con patas posteriores más largas que *hintoni* y una membrana natatoria bien desarrollada. Existen numerosas formas de transición con *marmoratus*.

a.— *Formas de lagos de gran altitud.*— En el lago de Langui (4,400 metros) y los riachuelos vecinos que se comunican con el curso superior del río Vilcanota, vive una forma de *pustulosus*, distinguiéndose de la anterior por su cabeza menor, especialmente más corta, elevándose el índice cefálico; por sus patas posteriores más cortas, siendo más notable la reducción en relación con la tibia y el pie:

Índice cefálico: 1,05 var. 1,04-1,07.

Índice ancho cabeza/cuerpo: 2,85 var. 2,79-2,94.

Índice ancho cabeza/cuerpo: 2,85 var. 2,79-2,84.

Índice max. sup./cuerpo: 3,02 var. 2,94-3,11.

Índice pata post./cuerpo: 1,31 var. 1,26-1,35.

Índice cuerpo/tibia: 2,78 var. 2,65-2,94.

Los otros caracteres son idénticos a la forma anterior.
11 adultos del lago de Langui y riachuelos vecinos.

b.— *Forma del Cuzco.*— 2 ejemplares, los únicos coleccionados, provenientes de un riachuelo cerca del Cuzco, son idénticos a la forma *pustulosus* típica por sus índices, diferenciándose por su coloración: la región ventral es clara, blanca amarillenta, y la región inguinal amarilla manchada de gris.

1 adulto de 45 mm.; una hembra juvenil de la toma de agua-Cuzco 3,400 metros.

marmoratus rugosus (sub-esp. nov.)

En la Memoria anterior esta forma ha sido designada como forma tuberculosa de *marmoratus*, sin recibir nombre especial. Corresponde en parte a *T. hintoni* de Parker, la cual debe ser des-

doblada, reservándose el nombre *hintoni* para la forma de Cochabamba. Su distribución geográfica es distinta de la de *m. marmoratus*; es la forma oriental del lago que se encuentra desde La Paz hasta el río Huancané. En los límites de su área geográfica, cerca del río Desaguadero al sur, y entre Vilquechico y Huancané al norte, aparecen formas de transición con *m. marmoratus*. La misma forma se encuentra también en algunas fuentes tibias y en las orillas de la isla Amantani y de la península Capachica.

Los datos biométricos son poco diferentes de la forma *marmoratus* típica. Es una forma de talla mediana, caracterizada por su piel fuertemente granulosa, sus patas posteriores un poco más largas que en las otras formas del grupo *eumarmoratus*, con excepción de *angustipes*; pero su pié corto la separa marcadamente de esta última forma. Vive debajo de las piedras, en los riachuelos y torrentes, y a veces en la orilla de pequeñas lagunas.

Taille moyenne: Mâles 45-59; Femelles 56-66. Tête un peu plus large que longue (Ind. céph. 1,03, var. 2,54-2,83). La largeur de la tête est contenue 2,68 dans la longueur du corps (var. 2,54-2,78); la longueur du maxillaire 2,78 dans celle du corps (var. 2,54-2,94). Contour du museau obtus; tête de hauteur médiocre, déclive en avant du museau en formant un angle obtus. Canthus arrondi, peu marqué. Dents vomériennes absentes ou présentes, manquant en général chez l'adulte (caduques).

Doigts libres, légèrement arrondis 1.2.4.3 ou 1=2.4.3 avec les granulations sous-articulaires bien développées et une frange interne à 2 et 3. Membres postérieurs n'atteignant pas tout à fait en général une fois et demie la longueur du corps (Ind 1,46, var. 1,31-1,52); c' est la moyenne la plus élevée du groupe après *angustipes*. Le pied est court (Ind. 2,22, var. 2,10-2,42). L'articulation tibio-tarsienne atteint l'angle de la mandibule ou l'angle postérieur de l'oeil. Orteils légèrement arrondis 1.2.5.4.3. La membrane interdigitale est échancrée jusqu'à la $1/2$ de 1.2.3 et 5, au $1/3$ de 4. Tubercule métatarsal interne petit, arrondi, pouvant manquer; l'externe ovale, médiocre. Pli tarsal jusqu'à la base du segment; plante avec une série de granulations en lignes à peu près régulières. Pli supratympanique bien marqué, se prolongeant sur une grande partie des flancs. Région dorsale entièrement couverte de tubercules serrés, souvent cornés; cuisses en général lisses, sans

plis, sauf chez quelques exemplaires de petites lagunes qui ont des cuisses légèrement plissées. Ventre ridé ou plus ou moins granuleux. Mâles avec la plaque épineuse habituelle sur les pouces, mais sans pointes noires sur la poitrine.

Coloration: Dorsalement gris verdâtre, généralement assez foncé, sans marbrures ou avec des marbrures peu nettes. Ventre grisâtre.

Las formas de transición en los límites del área geográfica de rugosos, presentan una región dorsal menos granulosa y manchas más nítidas.

4 machos y 3 hembras de Calacoto cerca de La Paz: lagunitas y praderas inundadas — 1 macho y 1 hembra de puerto Acosta: riachuelos — 3 machos y 2 hembras de Moho: riachuelos — 25 machos y 27 hembras de Capachica: riachuelos — 14 machos y 22 hembras de Vilquechico: riachuelos y piscinas tibias.

marmoratus marmoratus (D. B.)

Forma de talla mediana que vive en riachuelos y orillas de lagunas. Su área geográfica va desde el norte del Altiplano hasta el Desaguadero, en la orilla occidental del Titicaca. Cabeza un poco más ancha que larga, pequeña; patas posteriores cortas; pies cortos; piel granular, espesa, lisa o con verrugas chatas, redondeadas, no córneas. La región dorsal, en general, con un dibujo más oscuro; región ventral clara. Patas no arrugadas.

Espèce de taille moyenne. Mâles 46-57, Femelles 54-69. Tête modérément élevée, un peu plus large que longue (l. céph. 1,03, var. 1,00-1,12), petite, plus étroite que le corps; sa largeur 2,71 (var. 2,40-3,00) et la longueur du maxillaire supérieur 2,82 (var. 2,45-3,18) dans la longueur du corps. Contour du museau obtus. Canthus arrondi; le museau en avant des narines tombe rapidement en décrivant un angle obtus. Région loréale déprimée; narines un peu plus près de l'oeil que de la pointe du museau. Yeux séparés entre eux environ leur diamètre (au niveau de leur angle antérieur) et un peu plus de la pointe du museau (environ 1,25). Dents maxillaires toujours présentes. Dents vomériennes présentes réduites ou absentes, souvent caduques. Langue subcirculaire, un peu plus large que longue, son diamètre environ moitié de l'ouverture transversale de la bouche. Tympan toujours caché sous la

peau, en général rudimentaire. Un fort pli cutané allant de l'oeil à l'épaule. Doigts antérieurs libres, arrondis, avec une membrane interne à 2 et 3, courts, le premier en général plus court que le second, avec des nodules sous articulaires arrondis et saillants; quelques granulations palmaires irrégulières. Membrane interdigitale postérieure complète, mais plus ou moins profondément échancrée, habituellement jusqu'à la 1/2 ou les 2/3, réduite parfois même au 1/3 de la hauteur des doigts; granulations sous-articulaires perliformes; tubercule interne métatarsal ovale, médiocre, double de l'externe qui parfois disparaît; face plantaire lisse, ou avec quelques granulations irrégulières; pli tarsal jusqu'à la base du segment. Pattes courtes, l'articulation tibio-métatarsienne atteignant en général l'épaule chez les ♀♀ et l'angle postérieur de la bouche chez les ♂♂. Tronc 1,41 dans la longueur du membre postérieur (var. 1,20-1,56); indice tronc/tibia 2,60 (var. 2,38-2,95). Le pied est court: Indice Taille/pied 2,41 (var. 2,20-2,70).

Omosternum cartilagineux; égal environ au 1/3 de la hauteur sternale totale, terminé par un petit bouton; plaque sternale en partie ossifiée chez les exemplaires âgés, un peu plus large que haute, tronquée à la base qui est vaguement bilobée, à peine échancrée en sa partie médiane.

Dorsalement lisse, ou avec quelque glandes plates ou quelques tubercules peu nombreux; membres lisses ou plus ou moins pustuleux; région ventrale lisse, sauf la région inguinale plus ou moins pustuleuse ou ridée chez quelques formes. ♂♂ en période nuptiale avec une plaque externe cornée et épineuse aux pouces antérieurs; aucun de nos exemplaires ne présente de granulations cornées sur la poitrine.

Coloration (en liquide conservateur): Dorsalement variable de gris clair à gris foncé avec des marbrures plus obscures; pattes avec des taches analogues ou des bandes incomplètes ne passant pas à la face ventrale; deux taches assez constantes, une ovale sur l'articulation tibio-tarsienne et une autre ovale, transverse, sur le milieu du tibia. Ventre blanc uniforme ou légèrement enfumé, uniforme. Quelques exemplaires sont dorsalement d'un gris très foncé avec marbrures indistinctes.

Esta descripción corresponde a los ejemplares topotipos de Guasacoma en la región de Azángaro, lugar de origen del tipo

de Duméril y Bibron. De esta misma localidad, nuestro asistente el Sr. Hernando Celso Macedo nos mandó una serie muy numerosa de la cual hemos utilizado 100 adultos (50 machos, y 50 hembras) para establecer sus características biométricas.

Resultados muy semejantes han sido conseguidos con pequeñas series, de 20 a 25 individuos cada una, provenientes de diversos puntos de la región de Puno.

Una serie de 5 machos y 3 hembras encontrados en la laguna de Arapa (entre Puno y Azángaro) tiene características un poco distintas. La cabeza es más angosta y más corta. Índice cuerpo/ ancho de la cabeza 2,81 var. 2,70-2,87; Índice cuerpo/ largo max. sup. 2,99 var. 2,85-3,07.

El pie es más corto en ejemplares provenientes de lugares pantanosos cerca de Platería, al sur de Puno: Índice cuerpo/pie 2,30.

Las variaciones se acentúan al sur del área geográfica de esta forma, al contacto con la zona de rugosus. Los ejemplares del Desaguadero (serie de 25 adultos) tienen la cabeza más ancha, los ojos separados por un poco más de su diámetro, las narinas equidistantes entre el ojo y la punta del hocico. La piel es ligeramente granulosa pero la parte ventral es blanca y lisa y el dorso manchado como en la forma típica *marmoratus*.

Las formas de gran altura encontradas en los torrentes de la Cordillera entre 4,000 y 5,000 metros, punto máximo alcanzado por esta especie, se alejan del tipo por algunos caracteres bastante constantes pero con numerosos intergrados.

La cabeza es menor y más corta; Índice cefálico 1,05; Índice ancho de la cabeza 2,77; Índice del maxilar superior 2,92. El hocico más bajo, describiendo una línea oblicua debajo de las narinas, y no formando un ángulo obtuso. El canthus es poco nítido. Las narinas están un poco más cerca de los ojos que de la punta del hocico. Los ojos son separados por un poco más de su diámetro, 6:5 y por cerca de 1,5 su diámetro de la punta del hocico 5:8. Las patas son cortas. Índice pata post/cuerpo 1,40. La reducción alcanza a la tibia (Índice tibial 2,73) y más todavía al pie cuyo índice se eleva hasta 2,31. La membrana interdigital de las patas posteriores es también más reducida, escotada hasta la mitad de 1.2.3 y 5 y al tercio de 4. Los dientes vomerianos faltan

en general. La piel engrosada, glandular, es casi siempre finamente granulosa; la región ventral es lisa. Los machos en período nupcial presentan algunas granulaciones no córneas sobre el pecho. La región dorsal es gris oscuro con manchas negras más o menos nítidas; la región abdominal blanca. Serie de 20 ejemplares provenientes de torrentes entre 4,000 y 5,000 metros arriba de Puno.

A veces se encuentran en las partes bajas de los torrentes, a su llegada al Altiplano, pequeñas colonias de este tipo que parecen haber sido arrastradas por las aguas desde arriba.

Todos estos caracteres indican una adaptación muy grande a las aguas de torrentes con baja temperatura que no permiten a los animales nadar mucho, quedando abrigados por debajo de las piedras, desplazándose lentamente sobre el fondo. A esta forma pertenecen los renacuajos de San Antonio de Esquilache descritos por Parker.

La existencia de numerosos integrados encontrados a diversos niveles hace difícil separar a esta forma como sub-especie de *marmoratus*. Sus caracteres dependen de la altitud.

Reunimos en un cuadro de la página siguiente los caracteres biométricos de las principales series de *m. marmoratus* estudiados.

marmoratus angustipes (Cope)

Esta forma fué descrita por Cope sobre un ejemplar no adulto que se dice procedente de Juliaca. Parker le consideró como sinónimo de *marmoratus*, pero con algunas reservas y en nuestra primera memoria la reunimos a esta última forma. En el mismo trabajo hemos indicado, sin embargo, la existencia en el lago de Umayo, cerca de Silustani, a unos 30 kilómetros al norte de Puno, de una forma de *marmoratus* de patas más largas, con piel granulosa y con una plegadura marcada de las patas y de los flancos; pero teníamos muy pocos ejemplares a nuestra disposición. El estudio de una nueva serie de esta región y de ejemplares con caracteres análogos provenientes de la isla Amantani, junto con algunos tipos intermediarios del norte del Titicaca, nos habilita para considerar la forma descrita por Cope y nunca encontrada

	Ind. cef.	Cuerpo/ anch. cab.	Cuerpo/ max. sup.	Patas post./ cuerpo	Cuerpo/ tibia	Cuerpo/ pie
topotipos Azángaro (100 ejemplares)	1,03 var. 1,00 - 1,12	2,71 2,40 - 3,00	2,82 2,45 - 3,18	1,41 1,31 - 1,52	2,60 2,40 - 2,85	2,18 2,20 - 2,70
Puno (25 ejemplares)	1,03 var. 1,00 - 1,06	2,78 2,63 - 3,00	2,88 2,80 - 3,03	1,47 1,37 - 1,54	2,53 2,40 - 2,80	2,15 2,00 - 2,30
Laguna de Arapa (8 ejemplares)	1,06 var. 1,02 - 1,08	2,81 2,70 - 2,87	2,99 2,85 - 3,07	1,46 1,37 - 1,52	2,57 2,38 - 2,63	2,27 2,04 - 2,63
Desaguadero (25 ejemplares)	1,02 var. 1,00 - 1,10	2,66 2,50 - 2,85	2,74 2,61 - 2,94	1,43 1,32 - 1,54	2,51 2,38 - 2,68	2,22 2,12 - 2,29
Torrente 4,450 m. (8 ejemplares)	1,05 var. 1,00 - 1,11	2,76 2,65 - 2,83	2,91 2,83 - 2,95	1,39 1,33 - 1,47	2,66 2,52 - 2,80	2,29 2,21 - 2,36

posteriormente, como una buena sub-especie de *marmoratus*, adaptada a la vida en aguas más profundas. Existen intergrados entre esta forma y la forma típica.

angustipes se caracteriza bien por sus patas posteriores alargadas, superiores a una vez y media el largo del cuerpo y por el largo de su pie que alcanza la mitad del cuerpo. Las patas son plegadas. La piel es gruesa, glandulosa y verrugosa.

Espèce de taille moyenne (σ σ 51-61, φ φ 55-67 mm.), d'aspect granuleux. Tête basse, un peu plus étroite que le corps, plus large que longue (l. céph. 1,04, var. 1,00-1,07); sa largeur environ 2,6 (Ind. 2,68, var. 2,47-3,00) et la longueur du maxillaire supérieur 2,8 (Ind. 2,80, var. 2,61-3,02) dans la longueur du corps. Museau court, environ $1/3$ plus long que l'oeil, arrondi en avant des narines; canthus arrondi; région loréale déprimée. Narines à peine plus près de l'oeil que de la pointe (4,8:5,00). Yeux séparés entre eux à leur angle antérieur par environ leur diamètre. Tympan invisible. Dents vomériennes peu développées ou absentes. Doigts arrondis 4.2.1.3, libres, avec une frange interne à 2 et 3. Callosités palmaires et tubercules sous-articulaires bien développés. Pattes postérieures très longues; l'ind. Pattes post/corps 1,57 (var. 1,47-1,63) est le plus élevé de la série *eumarmoratus*. L'allongement porte sur le tibia (l. tibial 2,52, var. 2,37-2,77) et surtout sur le pied qui atteint la moitié de la longueur du corps (Ind. Corps/Pied 2,03, var. 1,89-2,13) L'articulation tibio-tarsienne atteint ou dépasse l'oeil. Membrane natatoire très développée, presque entière à 1 et 2, échancrée jusqu'à la $1/2$ ou au $1/3$ de 2 et 3 et à la $1/2$ de 4. Quelques granulations peu marquées sur la plante; tubercule métatarsal interne petit, ovale; externe arrondi, peu marqué, pouvant faire défaut. Tarse granuleux avec 1 pli latéral bien marqué presque jusqu'à la base. Un fort pli supra-tympanique de l'oeil à l'épaule, se prolongeant presque tout le long du tronc. Pas de pli occipital. La peau est épaisse couverte de granulations serrées ou de pustules plus ou moins cornées. Pattes également verruqueuses. Cuisses fortement plissées. Ventre à peau épaisse, ridée, granuleuse sur les flancs. Dimorphisme sexuel peu marqué. Mâles plus fortement granuleux sur le dos, avec la plaque épineuse habituelle sur les pouces, mais sans pointes pectorales cornées.

Coloration: Dorsalement gris plomb uniforme; ventre gris avec quelques taches peu distinctes sur les cuisses.

Fréquemment apparaissent des individus avec taches blanches, décolorées, symétriques, pouvant envahir une grande partie du dos, des pattes et du ventre.

Esta forma presenta algunas variaciones, especialmente de la piel más o menos verrugosa en la región dorsal y con arrugas más o menos nítidas en la ventral. La coloración de la parte inferior varía del gris un poco ahumado hasta un gris muy oscuro, con la garganta más clara.

7 machos y 10 hembras del lago Umayo a 4,100 metros — 10 machos y 4 hembras de la isla Amantani.

marmoratus riparius subsp. nov.

Esta forma peculiar de las bahías rocosas de Juli, de donde proviene el tipo, y de Pomata, es intermediaria entre *rugosus* y el grupo siguiente, completamente acuático. De talla mediana, se caracteriza por su piel gruesa y dura, lisa, o medianamente granulosa, formando con frecuencia un escudo dorsal como en el grupo siguiente; por sus patas posteriores un poco más cortas, iguales a una vez y media el cuerpo. Se diferencia de *rugosus* por su cabeza más corta y más baja, de perfil regularmente convexo sin formar un ángulo obtuso a nivel de las narinas; el largo del maxilar superior está contenido tres veces en el largo del cuerpo. La cabeza de la hembra es más corta y más ancha que en el macho.

Forme de taille moyenne ou assez grande, 50-60 mm. pour les deux sexes. Tête basse, de la largeur du corps, de contour obtus, plus large que longue: Indice céphalique 1,13 (var. 1,06-1,20) courte (longueur du maxillaire 3,06 dans la longueur du corps; var. 2,70-3,11); et relativement large: Indice 2,69 (var. 2,57-2,86). Profil du museau régulièrement convexe, ne formant pas d'angle au niveau des narines, Canthus peu marqué; région loréale oblique, déprimée. Narines un peu plus près de l'oeil que de la pointe du museau. Yeux séparés à leur angle antérieur par un peu plus de leur diamètre; distance oeil-pointe du museau environ 1,4 du diamètre oculaire. Doigts libres, arron-

dis, 1 et 2 sub-égaux, presque de même longueur que 4;2 et 3 avec une frange interne bien marquée; quelques granulations palmaires; callosités palmaires et granulations sous-articulaires très accentuées. Pattes postérieures un peu moins d'une fois et demie la longueur du corps: 1,44 (var. 1,23-1,58). Le tibia est presque aussi long que chez *angustipes*, 2,52 (var. 2,33-2,86), mais le pied est court (I. Corps/pied 2,24, var. 2,03-2,52). L'articulation tibio-tarsienne atteint l'angle postérieur de la mâchoire, ou entre celle-ci et l'épaule. Membrane natatoire échancrée jusqu'à la 1/2 ou les 3/4 de 1.2.3 et au 1/3 ou à la 1/2 de 4. Tubercule métatarsal interne ovale; externe petit, arrondi. Plante avec des lignes de granulations plus ou moins nettes. Pli tarsal bien marqué jusqu'au 1/4 du segment. Peau de la région dorsale épaisse, dure, fortement glandulaire, plus ou moins granuleuse, surtout chez les mâles. Région ventrale ridée transversalement. Cuisses et pattes postérieures peu plissées. Le pli supratympanique passant sur l'épaule se continue sur les flancs, délimitant un bouclier dorsal plus ou moins net. Pas de pli occipital transversal.

Coloration: dorsalement gris foncé uniforme ou avec des marbrures plus foncées, très nettes chez les jeunes, mais se confondant avec le fond chez l'adulte. Ventre gris, marbré chez les jeunes, uniforme chez l'adulte.

El dimorfismo sexual es bastante marcado. Los machos son más granulados, su piel es más espesa y el escudo dorsal más marcado. Presentan la habitual placa córnea espinosa en el pulgar y algunas granulaciones córneas negras en la región pectoral durante el período nupcial. La cabeza es más larga que en la hembra; el largo del maxilar en relación al cuerpo es de 2,8 mientras que en la hembra varía entre 3,15 y 3,20.

Las formas juveniles son diferentes de los adultos. La cabeza es apenas más ancha que larga (Índice cefálico 1,02), relativamente más ancha (Índice 2,65) y mucho más larga que en los adultos (Índice 2,59). Las patas alcanzan a una vez y media el largo del cuerpo (media 1,51); la tibia es más larga que en los adultos (Índice 2,39) y el pie mucho más alargado (Índice 2,01); (valores medios calculados con 25 ejemplares entre 40 y 45 mm.).

Por todos sus caracteres, las formas juveniles de *riparius* se acercan a *angustipes*.

Esta forma emparentada al grupo *albiventris* por su cabeza baja de perfil regularmente convexo y la indicación de un escudo dorsal, tiene costumbres análogas al grupo *eumarmoratus*. Vive debajo de las piedras, en las orillas rocosas de Juli y de Pomata, al sur-oeste del lago.

4 machos, 8 hembras y 25 juveniles de la bahía de Juli (localidad original), 1 macho y 3 juveniles de la bahía de Pomata.

II Grupo: *albiventris*

Formas medianas o bastante grandes, con piel flácida, formando numerosos pliegues sobre el cuerpo y las patas, constituyen el grupo *albiventris*. El pie es mediano o bastante largo, con la región plantaria casi lisa. Estas formas se distinguen fácilmente del grupo *eumarmoratus* cuya piel, de apariencia normal, no es flácida y no presenta plegaduras sino a veces en las patas y muslos de algunas formas más acuáticas, y cuyo perfil del hocico describe un ángulo obtuso a nivel de las narinas (con excepción de *riparius*, forma de transición).

Es más difícil de separar al grupo *albiventris* del grupo siguiente *culeus*, existiendo entre los dos numerosos intermediarios. En el grupo *albiventris* la talla es menor y la cabeza más angosta, arrojando un índice cefálico más bajo, vecino de los valores encontrados en *eumarmoratus*.

Son formas nadadoras que viven en las partes poco hondas de los grandes lagos, entre 1 y 5 metros de agua, sobre fondo de arena y tierra y entre la vegetación acuática sumergida.

albiventris punensis Vellard

Forma de transición entre el grupo *eumarmoratus* y el grupo *albiventris*, pero pertenece a este último por su cabeza pequeña, su piel muy flácida y lisa y su biología. Vive en la bahía de Puno, dividida en pequeñas poblaciones aisladas, presentando cada una algunos caracteres propios.

Redescription: Taille moyenne, ♂ ♂ entre 49 et 61 et ♀ ♀ entre 51 et 65 mm. Dimorphisme sexuel peu accusé. Tête basse, un

peu plus large que longue (Ind. céph. 1,03; var. 1,00-1,09), bien plus étroite que le corps: sa largeur 2,69 (var. 2,48-2,89) et la longueur du maxillaire supérieur 2,78 (var. 2,50-3,05) dans la longueur du corps. Contour du museau obtus; son profil décrit une courbe régulière, sans former d'angle au niveau des narines. Canthus peu marqué, arrondi. Narines un peu plus près de l'oeil que de la pointe. Yeux séparés entre eux par environ leur diamètre et par un diamètre et demi de la pointe du museau. Doigts arrondis, non dilatés à l'extrémité, libres avec une frange interne très développée à 2 et 3, de formule 1.2.4.3 ou souvent 1,2 et 4 subégaux. Paume avec des callosités à peine marquées, lisse ou avec quelques granulations discrètes; tubercules sous-articulaires médiocres. Pattes postérieures une fois et demie plus longues que le corps (1,50, var. 1,46-1,60); indice tibial 2,51 (var. 2,29-2,81); le pied est variable: indice moyen 2,07, var. 1,80-2,24. L'articulation tibio-tarsienne atteint la 1/2 de l'oeil ou un peu au-delà de l'oeil. Orteils 1.2.5.3.4, unis par une membrane natatoire peu échancrée atteignant les 3/4 de 1.2.3 et 5 et la 1/2 environ de 4 qui est très long; plante lisse; tubercule métatarsal interne petit; externe peu distinct ou absent; granulations sous-articulaires médiocres; pli tarsal jusqu'à la base du segment. Le pli supratympanique se continue jusqu'à l'épaule ou un peu au-delà; pli transversal sur l'occipital en général présent; bouclier peu net. Toute la peau est lâche, lisse ou avec quelques petites pustules arrondies et molles. Les pattes postérieures, surtout les cuisses, sont plissées.

Coloration: Région dorsale gris plomb uniforme, souvent très foncées; ventre gris uniforme ou avec la région pectorale et l'inguinale plus claires. Quelques exemplaires montrent des taches leucodermique plus ou moins développées.

Chucuito: 6 machos, 6 hembras y 4 juveniles; Isla Esteves 8 machos, 6 hembras, 8 juveniles; Capachica 6 machos, 6 hembras; Isla Amantani 2 machos, 2 hembras y 3 juveniles.

Variaciones.— La forma *punensis* se diferencia de la forma típica *albiventris* de la parte meridional del Titicaca (lago de Huiñamarca) por sus patas más largas, el pie más desarrollado y no presentar la región ventral el lindo color anaranjado (blanco en líquido conservador) del tipo.

Las variaciones observadas entre las diversas poblaciones de la bahía de Puno se refieren especialmente al color y a las proporciones de las patas.

Los ejemplares de Chucuito y de la Isla Esteves, que viven en los totorales, han sido utilizados para describir esta forma. La región dorsal es oscura, la ventral gris, en general bastante oscura con la parte inguinal mas clara. El pié es un poco más largo en los ejemplares de la Isla Esteves.

La población de Capachica, en la entrada de la bahía de Puno, vive entre plantas acuáticas sumergidas pero no en totorales: la región dorsal es más clara, la ventral, cenicienta. El pié más largo que en la forma de Chucuito.

Los ejemplares de la Isla Amantani viven en aguas más profundas y alcanzan una talla un poco superior, con patas más largas. La región ventral es color de ceniza.

albiventris albiventris (Parker)

El tipo ha sido descrito por Parker con el nombre *T. culeus albiventris* basado en ejemplares de la Isla de Taquiri y de la punta de Taraco en la parte meridional del Titicaca (Huiñamarca). Esta forma típica es bastante grande: 70-75 mm. para los machos adultos y 77-82 mm. para las hembras.

Otros ejemplares del British Museum, coleccionados también por la Percy Sladen, son menores y corresponden por su talla a las series que hemos reunido en Taraco y Wata-hata (1951) y en el Desaguadero (1952). En estas dos series nuestras, la talla varía para los machos adultos entre 54 y 69 mm., y para las hembras, entre 61-71,5 mm.

Exceptuando la talla, no existe ninguna diferencia importante entre todas estas series. El índice del pie en relación a la talla es de 2,26 en la serie de Parker, y de 2,22 en las nuestras.

Albiventris albiventris es peculiar del lago de Huiñamarca (parte meridional del Titicaca): Las pequeñas formas viven cerca de las orillas, en los totorales y entre la vegetación acuática sumergida; las formas mayores provienen de regiones con mayor profundidad de agua.

Es fácil reconocer esta forma por su piel lisa y flácida, por su región ventral de un lindo color naranja en vida, y blanco en líquidos conservadores; por sus patas posteriores muy cortas (Índice 1,39) y por la presencia casi constante de un pliegue occipital y de un escudo dorsal más o menos marcado.

La descripción siguiente está basada en nuestras series de Wata-hata y del Desaguadero.

Forme de taille moyenne ou assez grande: ♂♂ en période nuptiale 54-69 mm., ♀♀ avec ovules à maturité 61-71,5 mm. Tête petite, à peine plus large que longue (ind. céphalique 1,05 var. 1,01-1,12), sa largeur contenue 2,65 dans la longueur du corps (var. 2,48-2,77); longueur du maxillaire supérieur 2,81 (var. 2,76-3,00) dans celle du corps. Contour du museau formant un angle obtus. Tête plate, sans canthus, longuement oblique jusqu' au museau; région loréale déprimée, faisant ressortir le bord du maxillaire supérieur. Yeux globulaires, saillants, dirigés vers le haut, leur angle antérieur fortement relevé. Narines sur une saillie transversale à peine marquée, un peu plus près de l' oeil que de la pointe du museau. Pas de tympan. Langue libre seulement sur son bord postérieur, à peine plus longue que large, son diamètre transversal environ le tiers de l' ouverture buccale. Choanes relativement grandes. Deux premiers doigts égaux, ou le premier plus court que le second; une plaque cornée épineuse sur le pouce des mâles en période nuptiale. Pattes postérieures un peu moins de 1,4 dans la longueur du corps (moyenne 1,39 var. 1,28-1,48). Indice tibial 2,65 (var. 2,35-3,07); doigts allongés, obtus; la longueur du pied un peu plus de deux fois dans celle du corps (var. 2,06-2,55, moyenne 2,22). Tubercules métatarsaux peu développés, souvent perliformes, l' externe pouvant manquer, l' interne arrondi ou ovale; quelques granulations peu nettes sous les doigts; face plantaire lisse; pli tarsal très marqué, rejoignant la membrane digitale latérale; membrane interdigitale enveloppant entièrement les orteils, mais découpée jusqu' au tiers environ de sa hauteur; doigts antérieurs libres. L' articulation tibio-tarsienne atteint le bord ou le tiers postérieur de l' oeil chez les ♂♂ et l' angle de la bouche chez les ♀♀. Peau lisse ou finement granuleuse, rarement avec des verrues assez marquées; dans le région dorsale, elle s' épaisit et forme un bouclier, en général très net (mais moins marqué que chez *T. escomeli*,

limité par deux bords latéraux épais se réunissant en forme de U au dessus du coccys, et par un pli transversal en arrière des yeux, au niveau de l' angle buccal. Région ventrale lisse chez les ♀ ♀, plus ou moins granuleuse chez les ♂ ♂ adultes. Chez les deux sexes, la peau des flancs et des cuisses forme de nombreux plis; un disque ventral très marqué, limité par deux plis latéraux et un pli antérieur au niveau des bras.

Sternum: Plaque sternale triangulaire, un tiers environ plus large que haute, son bord distal tronqué, échancré au milieu sur le tiers de sa hauteur, légèrement ossifiée chez les vieux exemplaires. Omosternum cartilagineux, terminé par una dilatation transversale: Ht. totale du sternum 20,5 mm.; omosternum 4,1 mm. plaque sternale 6,0 x 9,5 mm.

Coloration: In vivo, dorsalement gris verdâtre uniforme ou avec quelque marbrures foncées peu nettes: ventralement orangé vif, avec des marbrures de même couleur à la face ventrale des pattes postérieures et à la région plantaire. Les exemplaires conservés sont gris plomb, avec les marbrures dorsales noirâtres peu nettes; face ventrale blanche ou gris clair; pattes postérieures avec des taches claires.

El pliegue occipital y el escudo se acentúan en los ejemplares de mayor tamaño.

En la serie de Wata-hata, las patas son más cortas: Índices 1,31, contra 1,43 en la serie del Desaguadero; Índice tibial 2,78, contra 2,58; el pie es, al contrario, un poco más largo: 2,19 contra 2,24. Las patas posteriores son un poco más largas en las hembras.

		Pata post./ Cuerpo	Ind. Tibial	Cuerpo/Pie
Wata - hata	♂	1,27	2,91	2,24
"	♀	1,33	2,70	2,16
Desaguadero	♂	1,42	2,54	2,27
"	♀	1,43	2,70	2,14

4 machos y 6 hembras adultos de Wata-hata, 14 machos y 6 hembras del Desaguadero.

albiventris parkeri Vellard

La laguna de Arapa, algunos kilómetros al norte del lago Titicaca, alberga a una forma un poco más grande que exagera los caracteres de las anteriores y establece la transición con las formas menores del grupo siguiente *culeus*.

La cabeza es más estrecha y más corta que en otras formas del grupo *albiventris*, alcanzando los índices más elevados de la serie. La tibia es más reducida, el pié semejante a *punensis*; la piel es flácida con muchos pliegues, y el escudo dorsal bien marcado.

Parker indicó en Yapupampa, también al norte del lago, la presencia de ejemplares caracterizados por sus pies mas largos que en la forma *albiventris* típica. Los valores dados por este autor, 2,10 hasta 2,26, con 2,13 de promedio, son muy vecinos del promedio 2,09 de nuestra serie de Arapa.

alb. parkeri vive en las playas, en la laguna de Arapa, entre 1 y 2 metros de agua y, como las otras formas de este grupo, no parece salir nunca a las orillas.

Taille ne dépassant pas 80 mm., ♂ ♂ 64-72 mm., ♀ ♀ 69-80 mm. Corps allongé. Tête plus large que longue: I. céphalique 1,09 (var. 1,07-1,12); étroite, sa largeur comprise 2,80 dan la longueur du tronc (var. 2,69-2,91); courte, longueur du maxillaire supérieur 3,08 dans le tronc (var. 3,03-3,16). Premier et deuxième doigt généralement de même longueur. Pattes postérieures plus longues que dans la forme type: indice pattes/tronc 1,45 (var. 1,40-1,52); indice tibial 2,75 (var. 2,59-2,87); le pied est un peu plus long que dans les formes précédentes: indice taille/pied 2,09 (var. 2,05-2,22); les tubercules métatarsaux sont peu développés, l'externe peut manquer; les granulations sous-articulaires sont faibles; le pli tarsal n'atteint pas la base du segment; l'articulation tibio-tarsienne arrive entre l'épaule et l'oeil. Peau lisse ou faiblement granuleuse, formant chez la plupart des exemplaires un pli transversal au niveau des yeux; ce pli rejoint un pli longitudinal allant du bord postérieur de l'oeil à la région inguinale, délimitant un bouclier dorsal, peu épais généralement, mais très net; peau des flancs et des pattes postérieures fortement plissée.

Sternum identique à la forme type, avec une large incision basale atteignant environ la moitié de la hauteur de la plaque sternale. Granulations nuptiales: plaque cornée peu épineuse sur les

pouces, quelques granulations cornées peu nombreuses sur la poitrine.

Coloration: gris plomb uniforme dorsalement; région ventrale blanche (gris bleuté dans l' alcohol). La coloration in vivo n' pas été notée.

2 machos, 5 hembras; laguna de Arapa. Norte del lago Titicaca.

III Grupo: *culeus*

Formas grandes o muy grandes, con piel flácida muy plegada, lisa, nunca córnea. Viven en grandes volúmenes de agua, en los lagos y los estuarios, sin salir nunca a las orillas. Se desplazan lentamente sobre el fondo, nadan a poca distancia del mismo y pasan casi toda su vida sumergidas, no saliendo a la superficie sino por momentos durante el crepúsculo.

El grupo está vinculado al grupo *albiventris* por formas medianas con cabeza estrecha y corta, estableciendo las transiciones con *parkeri*, verdadero intergrado entre esas dos series.

El grupo *culeus*, oriundo de estas formas medianas, ha evolucionado en dos sentidos distintos.

En una primera división localizada en las partes profundas del Titicaca, la cabeza se ensancha de modo extraordinario, alcanzando los valores mas altos de la serie; su ancho en algunos ejemplares llega a la mitad del largo total del cuerpo.

En una segunda división, peculiar a los lagos situados a muy fuerte altitud, la cabeza es corta y angosta y su ancho alcanza apenas en algunos individuos a la tercera parte del largo del cuerpo.

Entre estos dos tipos extremos existe una serie completa de intergrados. La piel dorsal es siempre glandular, sin grandes verrugas, gruesa y fuerte, a veces de la consistencia del cuero, transformandose otras veces en un disco dorsal liso, consistente, del grueso de un dedo, que cubre en parte el antebrazo y envolviendo la parte posterior de la cabeza, dando un aspecto muy especial a los animales. Al contrario, la piel de los flancos y de las patas posteriores queda muy flácida y fuertemente plegada.

Existe un dimorfismo profundo entre los jóvenes y los adultos que alcanzaron su talla definitiva. En estas grandes formas, la madurez sexual no significa el término del crecimiento, y no es raro encontrar en la misma población individuos sexualmente maduros, un cuarto o un tercio menores que otros. Las proporciones del cuerpo varían según la talla y no en relación con el estado de las gonadas, aumentando la confusión del grupo.

A pesar de su vida exclusivamente acuática en grandes volúmenes de agua, estas formas se desplazan poco y van constituyendo en diversas partes de un mismo lago poblaciones aisladas, con características morfológicas especiales, consecuencia de sus hábitos sedentarios.

Estudiaremos en primer lugar los dos tipos extremos y bien conocidos de la serie; *culeus*, de cabeza ancha y fuerte, y *escomeli* de cabeza pequeña y angosta; nos ocuparemos enseguida de diversas poblaciones que se alejan más o menos de estas dos formas, algunas de las cuales, por sus caracteres diferenciales más nítidos y por su aislamiento en biotopos especiales, pueden ser consideradas como racialmente distintas. La forma que vive en el estuario del río Coata (o río Juliaca) y bautizada por nosotros *dispar* parece la rama original de todo el grupo *culeus*.

culeus culeus (Garman)

Utilizaremos como base de esta redesccripción ejemplares provenientes de las orillas de la isla del Sol, en las partes meridionales profundas del Titicaca. El tipo de Garman ha sido capturado en esta misma zona. Es la forma más representativa de los verdaderos *culeus* con cabeza grande, ancha y chata.

Forme de très grande taille. Les ♂♂ à pleine croissance dépassent 120 mm. et les ♀♀ 130 mm. Le corps massif, large, épais ne présente pas de disque dorsal, mais un boulier de la consistance du cuir, de quelques millimètres d'épaisseur, plus ou moins net. La peau est fortement glandulaire; les pattes, les flancs et le ventre forment de très nombreux plis, permettant à l'animal de se gonfler et d'atteindre un volume double du normal. La tête basse est plus large que longue (Ind. céph. moyen 1,13), presque aussi large que le corps quand celui-ci n'est pas dilaté; sa largeur est contenue un peu

moins de deux fois dans la longueur du corps (moyenne 2,15; var. 2,05-2,25), et sa longueur environ deux fois et demie dans le corps (moyenne 2,47; var. 2,40-2,55). Le contour du museau est obtus; canthus arrondi, peu distinct; région loréale déprimée faisant ressortir le bord du maxillaire supérieur. Le profil est bas, ne formant pas d'angle au niveau des narines. Yeux petits, globulaires, sur la partie supérieure de la tête, séparés entre eux à leur angle antérieur par un peu plus de une fois et demie leur diamètre (1,5 à 1,8) et de 1,5 à 2 diamètres de la pointe du museau; narines $1/4$ à $1/5$ plus près de l'oeil que de la pointe. Choanes grandes; dents maxillaires bien développées; dents vomériennes atrophiées, caduques. Doigts libres; 1.2 et 4 subégaux, arrondis; 2,3 avec une frange interne; callosités médiocres, accompagnées de quelques granulations; tubercules sous-articulaires modérés. Pattes postérieures longues, environ une fois et demie la longueur du corps (moyenne 1,53, var. 1,47-1,58). Dans cette forme le tibia est très long chez les exemplaires adultes (Ind. tibial 2,51). Le pied atteint environ la moitié de la longueur du corps (moyenne 1,91, var. 1,83-2,10). L'articulation tibio tarsienne arrive à l'angle postérieur de la bouche ou un peu au-delà. Pli tarsal très marqué jusqu'à la base du segment. Face inférieure des tarses et métatarses lisse ou faiblement granuleuse. Granulations sous-articulaires très faibles. Tubercule métatarsal interne ovale, médiocre; externe ponctiforme pouvant manquer. Membrane natatoire très développée, mais de forme assez variable: en général presque entière entre 4 et 5, échancrée jusqu'au $1/3$ supérieur entre 1 et 2 et 3 et 4.

Peau épaisse avec des groupes glandulaires plats, plus ou moins nombreux, mais jamais cornée ni fortement verruqueuse, laissant échapper une abondante sécrétion blanchâtre. Deux bourrelets latéraux délimitent un bouclier dorsal un peu épaissi, plus ou moins net, sans plis; flancs, pattes et même ventre des animaux conservés avec des plis extrêmement nombreux. Au contraire l'animal vivant, venant d'être retiré de l'eau est large, lisse; la peau sans plis est distendue par un liquide abondant remplissant tous les sacs lymphatiques. Pas de pli occipital net. ♂ ♂ avec une grande plaque cornée noire, granuleuse plus qu'épineuse sous le pouce; pas de granulations cornées sur la poitrine ni le corps.

Coloration: Dos gris verdâtre, variable, en général assez clair,

avec un pointillé plus ou moins abondant; jaunâtre ou blanchâtre sur le dos et les membres; ventre gris plus clair, avec le pointillé plus net.

La hembra alcanza una talla un poco mas fuerte que el macho, y su cabeza es un poco más ancha. Los otros caracteres no presentan variaciones sexuales apreciables.

culeus culeus es especial a la parte meridional del Titicaca, región de aguas profundas: Copacabana, Isla del Sol, Isla Coatí y zonas vecinas.

Los muy interesantes fenómenos de osmosis presentados por esta forma parecen ligados a un mecanismo regulador hidrostático, como lo sospechaba Angel. Las dificultades de trabajo en el terreno y la mala voluntad de los indígenas, negándonos su ayuda para pescar estos batracios que desempeñan un papel importante en el folklore, en los fenómenos de lluvia y de fecundidad de los cultivos, no nos permitieron profundizar este estudio.

culeus escomeli Angel

Esta forma lacustre de gran altura está muy bien caracterizada en los ejemplares típicos por su cabeza pequeña y corta y la presencia de un enorme disco cutáneo dorsal, del grueso de un dedo, sin adherencia con el plano muscular profundo, ocupando toda la región dorsal y dando un aspecto muy característico a los animales.

La cabeza, pequeña por si misma, parece todavía mas reducida por estar en parte disimulada por el disco que cubre también una parte de los brazos.

Forme de très grande taille; les ♂♂ complètement développés dépassent 110 mm. et les ♀♀ 120 mm. La tête est petite, étroite et courte, en partie engagée dans le disque dorsal; nettement plus large que longue (Indice céphalique 1,18; var. 1,11-1,27), sa largeur est comprise environ deux fois et demie dans la longueur du corps (Indice moyen 2,53; var. 2,30-2,93), et la longueur du maxillaire trois fois dans celle du corps (Indice 3,03; var. 2,81-3,40). Contour du museau arrondi ou légèrement obtus; tête aplatie, canthus peu ou pas distinct; profil du museau ne formant pas d'angle au niveau des narines. Région loréale déprimée faisant ressortir le bord du maxi-

llaie supérieure chez les grands exemplaires. Narines plus près de l'oeil que de la pointe du museau (5,5-7,0). Yeux petits, globulaires, sur le haut de la tête, séparés entre eux à leur angle antérieur par 1,5 à 2 fois leur diamètre et par deux diamètres environ de la pointe du museau. Doigts libres; arrondis, non dilatés, avec une frange interne à 2 et 3; 1,4 et 2 subégaux. Deux grandes callosités carpiennes; paume plissée, lisse ou avec quelques granulations; tubercules sous-articulaires bien marqués. Pattes postérieures plus d'une fois et demie la longueur du corps (moyenne 1,67; var. 1,47-1,87). L'articulation tibio-tarsienne arrive entre l'oeil et l'épaule. Le tibia est un des plus longs de la série; l'indice tibial moyen vaut 2,15 (var. 1,93-2,32; exceptionnellement un exemplaire a donné 2,55). La longueur du pied est presque toujours supérieure à la moitié de celle du corps et l'indice moyen est le plus bas de la série 1,82 (var. 1,62-2,03). Pli tarsal bien marqué presque jusqu'à la base du segment. Région plantaire plissée, lisse ou faiblement granuleuse. Tubercule métatarsal interne ovale, petit; externe ponctiforme pouvant manquer. Granulations sous-articulaires bien marquées. La membrane natatoire enveloppe presque entièrement les doigts 1.2.3.5 et atteint le 1/3 supérieur de 4. Peau du dos formant en général un vaste disque ferme, lisse, presque circulaire, épais d'un doigt, correspondant aux deux sacs lymphatiques, parfois séparé sur la ligne médiane par une légère dépression, sans adhérences avec les plans profonds. Chez quelques exemplaires le disque peut se réduire à un bouclier peu épais, à un simple durcissement de la peau analogue au bouclier de *Culeus culeus* ou de *Albiventris*. Quand le disque est bien développé, il recouvre une partie des bras et la partie postérieure de la tête, formant un gros pli occipital; chez un exemplaire ♂ de 109 mm. de longueur totale, le disque mesurait 97 mm. de longueur x 103 mm. de largeur; chez une ♀ de 124 mm. il atteignait 97 x 100 mm. Peau des flancs, du ventre et des pattes fortement plissée. Chez les individus dont le disque est peu accusé, la peau du dos est épaissie, avec de petits amas glandulaires aplatis, plus ou moins nombreux. Région ventrale plissée avec des petites formations glandulaires chez les grands exemplaires. ♂ ♂ avec une plaque cornée, noire, rugueuse plus qu'épineuse, sur le pouce.

Coloration: Dos gris foncé uniforme ou avec un pointillé gris jaune ou gris blanc plus ou moins distinct. La région ventrale avec

un pointillé plus abondant. pouvant former un véritable dessin réticulé chez certains exemplaires. Le dos peut présenter également des petites taches lenticulaires jaunes cerclées de noir. Des cas de leucodermie ont été constatés.

La hembra se diferencia del macho por su talla mayor, su cabeza un poco mas ancha y menos corta, las patas posteriores y la tibia mas reducidas.

	macho	hembra
Indice cefálico	1,18	1,22
Cuerpo/ancho cabeza	2,58	2,40
Cuerpo/maxilar superior	3,05	2,94
Patas posteriores/cuerpo	1,68	1,56
Indice tibial	2,11	2,41
Cuerpo/pie	1,82	1,83

Descripción basada sobre 24 ejemplares adultos, 16 machos y 8 hembras capturados en Lagunillas, 4,200 metros.

El tipo de Angel, enviado por el Dr. Edmundo Escomel y conservado en el Museo de París, lleva como única indicación: región del Titicaca?. Parker encontró esta forma entre las colecciones hechas por la Percy Sladen Expedition en Lagunillas, y consideró esta localidad como original, en ausencia de datos mas precisos para el tipo.

En nuestra Memoria anterior hemos indicado la posibilidad de encontrar nuevamente esta especie en el río Cabanillas y en el río Coata, que bajan desde Lagunillas hasta el Titicaca.

En este último, río, a unos 40 kilómetros del lago, hemos coleccionado ultimamente numerosos ejemplares de una forma de gran tamaño, muy polimorfa, algunos de los cuales se parecen mucho al tipo *escomeli* y otros se acercan mas a *culeus*. Proponemos designarla con el nombre de *dispar*, considerándola, como ya hemos indicado arriba, el tronco de las otras dos formas.

El centro geográfico de *escomeli* parece ser Lagunillas, que debe ser considerada como localidad original. Los indígenas del lugar llaman a este batracio *huankele*, confirmando una indicación verbalmente dada por Escomel.

El desarrollo del disco es independiente de los numerosos pliegues cutáneos de las otras partes del cuerpo, y parece estar vinculado con la actividad sexual. Alcanza su desarrollo máximo al iniciarse el período nupcial, entrando en regresión en las hembras después de la postura, y atenuándose en los machos al final del período nupcial, cuando las placas córneas de los dedos llegan a su máximo desarrollo. En un próximo trabajo nos ocuparemos de la estructura histológica de la piel en estas formas.

Otras poblaciones de *culeus*

En las partes meridionales del Lago grande, cerca a las orillas de poca profundidad, en Ccama, en Pomata, sobre las playas y cerca de la boca del río llave, viven formas menos desarrolladas que el tipo *culeus*. El macho menor de esta serie alcanza apenas 76 mm., y una hembra con óvulos maduros llega a 84 mm. La cabeza es relativamente mas fuerte que en los individuos de mayor tamaño, aumentando sus dos dimensiones, largo y ancho, sin que se pueda establecer una ley definida de variación. Las patas posteriores son también mas largas que en la forma típica (var. 1,47-1,60) y el pie entra dos veces en el largo del cuerpo. Con esta forma pequeña pero semejante por el conjunto de sus caracteres a *culeus culeus*, debe relacionarse también el único ejemplar hasta hoy conocido de la parte meridional del Titicaca que constituye el lago de Huiñamarca. Ha sido pescado en Wata-hata, al sur del estrecho de Tiquina, junto con numerosos *albiventris albiventris*.

Ningún ejemplar, cualquiera que sea su desarrollo y el estado de sus gonadas, presenta disco dorsal. La piel es bastante gruesa, formando un escudo más o menos nítido, muy rica en glándulas pero sin verrugosidades. Las patas y los flancos están muy plegados.

Al norte del lago, cerca de Capachica y la isla de Amantani, existe una forma también menor que el tipo, no pasando en general de 100 mm., y sin disco. La cabeza es más angosta y más corta y las patas posteriores mucho mas cortas: el índice cuerpo/patas post. para una serie de 8 adultos, da solamente un promedio de 1,38; el índice tibial alcanza 2,89; el pie es también corto, con índice

mediano de 2,23. En los ejemplares juveniles las patas son relativamente mas largas, acercándose a la forma típica.

No es posible dar una categoría sub-específica a todas estas variaciones. En cambio, las formas que siguen presentan caracteres diferenciales bien marcados.

culeus fluviatilis subsp. nov.

En las partes bajas del río llave, a unos tres kilómetros arriba de su desembocadura en el Titicaca, frente al pueblecito de Huallata, hemos encontrado una forma de *culeus* menor que las anteriores, sin disco dorsal, con cabeza más corta y mas angosta y patas largas; ningún macho pasa de los 80 mm. y algunos alcanzan solamente 61 mm.; la mayor parte de las hembras miden cerca de 70 mm. y una sola llega hasta los 90 mm.

La largeur de la tête varie dans d' assez grandes limites: 2,30 a 2,78 dans la longueur du corps (moyenne 2,56) ; la tête tend à se raccourcir et chez beaucoup d' exemplaires la longueur du maxillaire est contenue 3 fois dans celle du corps (var. 2,59-3,08, moyenne 2,83). Les pattes sont longues, plus d' une fois et demie supérieures au corps: var. 1,49-1,69; moyenne 1,55. L' indice tibial est peu différent du type, en moyenne un peu plus bas, 2,42 (var. 2,22-2,65). Le pied est grand, sa longueur comprise environ deux fois dans celle du corps: 1,98 (var 1,75-2,13). La membrane natatoire est peu échan-crée, surtout chez les adultes. Dos gris foncé uniforme avec des petites taches blanchâtres. Ventre gris, un peu plus clair. Peau épaisse, riche en glandes, lisse ou avec quelques pustules arrondies isolées, formant un bouclier peu net. Flancs et pattes très fortement ridés.

12 adultos y 6 juveniles.

culeus dispar subsp. nov.

En la parte inferior del río Coata (o río Juliaca), entre su unión con el río Cabanillas y el lago Titicaca, existe una población, a la cual nos hemos referido anteriormente, con caracteres intermedarios entre los tipos *culeus* y *escorneli*.

La cabeza es pequeña y corta; las patas son muy largas; la mayor parte de los ejemplares presentan un disco tan marcado como *escomeli*; otros, sin disco, se acercan más a *culeus*. El estudio biométrico de una buena serie de 32 ejemplares, 13 machos y 19 hembras, indica, sin embargo, una población homogénea con variaciones individuales de mucha amplitud pero muy regulares.

Las curvas de variaciones no permiten explicar los caracteres de esta forma por una hibridación entre *culeus* y *escomeli*, y nos han llevado a considerarla, al contrario, como un tipo menos diferenciado que puede haber sido el origen de *culeus* y *escomeli*.

*Description: Espèce de grande taille, ♂ ♂ 100-112 mm., ♀ ♀ 108-125 mm. Tête plus large que chez escomeli (Indice Corps/Largeur de tête 2,37, var. 2,11-2,70), et plus longue (Indice corps/maxillaire sup. 2,84, var. 2,32-3,12), plus large que longue: I. céphalique 1,20, var. 1,10-1,35. Pattes postérieures longues, mais un peu inférieures à escomeli: Ind. 1,59, var. 1,44-1,73; indice tibial 2,29 var. 2,13-2,78; indice corps/pied 1,83, var. 1,67-2,15. La membrane natoraire est très peu échancrée. Chez la moitié de nos exemplaires existe un grand disque dorsal, épais d'un doigt, identique à celui d'*escomeli*; les autres présentent un bouclier plus ou moins épais. Une seule ♀ adulte sur 32 individus ne possédait ni disque, ni bouclier. Peau des flancs, du ventre et des pattes très fortement plissée chez tous. Le dos chez les exemplaires à disque est lisse ou légèrement granuleux sur la ligne médiane, le long de la dépression séparant souvent le disque en deux moitiés, correspondant aux deux sacs lymphatiques; chez les exemplaires ne présentant pas de disque dorsal, la peau est épaisse, avec des verrucosités plus ou moins développées ou des petites granulations très fines. Dos gris foncé uniforme ou avec des petites taches noires peu distinctes. Ventre plus ou moins enfumé avec la gorge plus claire. En vie, la coloration générale est gris verdâtre.*

Hemos encontrado esta forma en el río Coata y también individuos aislados en la bahía de Puno, tal vez llevados accidentalmente por las aguas de este río, que desemboca al norte de dicha bahía.

culeus lacustris subsp. nov.

Algunos lagos del Altiplano poseen formas de *culeus*, menores que el tipo y caracterizados siempre por sus patas más cortas.

Existen diferencias marcadas entre ejemplares provenientes de lagos distantes unos de los otros. La forma mas característica ha sido encontrada en una laguna de la hacienda de Checayani, cerca de Azángaro, al norte del Titicaca, por nuestro colaborador el Sr. Hernando Macedo. Las patas posteriores no alcanzan a ser una vez y 1/4 mayores que el cuerpo (1,23); el índice tibial se eleva a 2,91 y el pié, muy reducido, da el índice mas bajo de toda la serie 2,62.

Los otros caracteres se acercan mas a la forma tipo *culeus*; la talla varía entre 80 y 84 mm.; la cabeza es más ancha que larga (Índice cefálico 1,12), ancha (Índice cuerpo/ancho cabeza 2,40); el largo del max. sup. 2,70, es intermediario entre *culeus* y *escomeli*. Los otros caracteres no ofrecen nada de particular. No hay disco dorsal; la piel es gruesa, lisa o con pequeños grupos glandulares y con la indicación de un escudo dorsal un poco endurecido, limitado por dos pliegues laterales sobre los flancos.

Un ejemplar del lago Umayo, cerca de Silustani, se avecina a esta última forma pero los caracteres diferenciales con los verdaderos *culeus* no son tan acusados. Las patas, y especialmente el pié, son un poco mas largos: Índice cefálico 1,10; cuerpo/ancho cabeza 2,53; cuerpo/max. sup. 2,79; pata post./cuerpo 1,39; índice tibial 2,53; cuerpo/pié 2,25. Talla 81 mm.

A pesar de estas diferencias y no teniendo un número suficiente de ejemplares, hemos reunido estas dos formas bajo el nombre de *culeus lacustris*.

Por sus caracteres cefálicos y sus patas cortas, *lacustris* se acerca a los pequeños *culeus* de la Isla Amantani y de la península de Capachica, al norte del lago. Este conjunto de formas pequeñas y medianas establece la transición con las formas mayores del grupo *albiventris*.

culeus exsul (Vellard)

La última forma del grupo *culeus* ha sido descrita en nuestra memoria anterior con el nombre de *T. escomeli exsul nobis*. Es una forma emparentada con *escomeli* y probablemente originaria de lagos muy altos de la cordillera entre el Titicaca y la región de Arequipa. Geográficamente es muy vecina del territorio de esco-

meli. Llevada por aguas de los torrentes, ha formado una pequeña colonia en el río Yura, cerca de la estación termal de este nombre, a la muy baja altitud de 2,575 mts.

Es una forma bastante grande; las patas posteriores muy cortas (Ind. 1,38), el pie muy pequeño (Ind. 2,51), la ausencia de disco y de escudo dorsal la diferencian de *escomeli*. Por sus otros caracteres, sin embargo, se acerca a esta última forma, motivo por el cual la hemos considerado en el primer trabajo como subsp. de *escomeli*.

Forme d'assez grande taille. ♂ adulte 85 mm., de pattes courtes et corps ramassé; aspect globuleux. Tête déprimée à sa partie supérieure, petite, bien plus large que longue (indice céphalique 1,13), sa largeur maxima, 2,34 dans la longueur du corps; museau arrondi court, mais cependant un peu plus allongé que chez *T. e. escomeli*; longueur du maxillaire supérieur 2,65 dans la longueur du corps. *Canthus rostralis* arrondi, peu net; région loréale déprimée. Narines petites supérieures, sur une légère saillie transversale, bien plus près de la pointe du museau que de l'oeil (4,9:7,1), yeux globulaires, petits (6,1), en position supérieure, leur angle antérieur relevé, séparés à leur angle antérieur par presque deux fois leur diamètre (11:6,1); choanes médiocres (3,4), séparées entre elles par environ une fois et demie leur diamètre; dents vomériennes bien développées; dents maxillaires supérieures présentes; langue sub-circulaire, libre sur son 1/3 postérieur, occupant environ la moitié de l'ouverture buccale (14:24). Tympan caché sous la peau, avec annulus très réduit et incomplet. Doigts médiocres, non dilatés, le 1er, un peu plus court que le 2ème., avec une petite frange latérale; granulations sous articulaires perliformes; callosités palmaires bien développées. Pattes postérieures très courtes, une fois un quart seulement plus longues que le corps (indice 1,27), l'articulation tibio tarsienne atteint l'épaule; les tibias sont moyennement développés (ind. tibial 2,66), mais les cuisses sont très courtes; lorsque les pattes postérieures sont placées à angle droit avec le corps, les talons se croisent très largement; granulations sous articulaires perliformes, plante avec 4 à 5 lignes de granulations parallèles; tubercule métatarsal interne ovale, double de l'externe; membrane interdigitale enveloppant les doigts, mais entaillée jusqu'aux 2/3 de la hauteur des doigts; pli tarsal atteignant la moitié du segment. Peau un

peu épaissie, à peu près lisse sur le dos, avec les orifices glandulaires peu saillants; quelques granulations sur la région occipitale, les paupières, et quelques petites verrugosités sur les pattes antérieures et postérieures, quelques-unes étant surmontées d'une petite pointe cornée. Pas de disque dorsal, pas de pli occipital, ni de pli latéral sur les flancs; un pli médiocre de l'oeil à l'épaule; cuisses et pattes postérieures fortement plissées; ventre lisse.

Coloration: dorsalement gris plomb uniforme (conservé); région ventrale blanchâtre. In vivo le dos est uniformément gris verdâtre.

Un solo ejemplar conocido: macho adulto encontrado en un pozo hondo de agua, cerca de las termas de Yura a 2,575 metros en la vertiente pacífica de los Andes, región de Arequipa.

IV Grupo: *crawfordi*

Reunimos en este grupo diversas pequeñas formas de lagos de grande altura, casi todos arriba de 4,000 metros, que presentan un cierto número de caracteres comunes: patas cortas o muy cortas, pie pequeño (con excepción de *microcephalus*), cabeza corta y angosta (con excepción de *semipalmatus*). Raras veces la talla alcanza a 60 mm.

Para los lagos de gran altura este grupo es el equivalente ecológico del grupo *albiventris* del Titicaca. El conjunto reúne a formas de origen distinto pero con caracteres de convergencia: *microcephalus* del lago de Chincheros es vinculado a *pustulosus*; *semipalmatus* y *crawfordi* son afines a *culeus*. *Semipalmatus* establece la transición con las formas menores del grupo *culeus* reunidas por nosotros bajo el nombre de *lacustris*.

El estudio de este grupo afirma de nuevo la considerable importancia en los altos Andes de los factores ecológicos, capaces de imprimir facies idénticos a formas distintas por su origen. Corrobora también la homogeneidad del conjunto de la línea *marmoratus*, cuyas formas, por más diferenciadas que sean, reaccionan todas en el mismo sentido cuando son colocadas en condiciones semejantes.

Tomaremos como tipo de esta división a *crawfordi* descrito por Parker en 1940 bajo el nombre de *T. escomeli crawfordi*; forma pequeña encontrada por primera vez en el lago de Saracocha.

No pudimos conseguir sino un solo ejemplar en el último estado larvario dentro de las formaciones de plantas acuáticas sumergidas del Lago de Saracocha, pero hemos recolectado con facilidad esta especie en las partes hondas y de aguas estancadas de los riachuelos vecinos y también cerca de Lagunillas.

Nuestros ejemplares de Saracocha son poco diferentes de los del British Museum que hemos podido examinar en Londres por amabilidad de nuestro colega el Dr. Parker. Las diferencias son debidas especialmente a la talla mayor de nuestros ejemplares, lo que trae como consecuencia variaciones en los índices; también a su membrana natatoria, mas corta. Los de Lagunillas, al contrario, menores que los anteriores, son en todo idénticos al tipo.

A la salida del Lago de Chajchora, un poco arriba de Saracocha (4,250 mts.) vive una forma mayor pero un poco distinta a la cual hemos dado el nombre de *semipalmatus*.

Es probable que cada lago un poco aislado posee una forma especial perteneciente a este grupo.

Mas al norte, en el lago de Chínheros, vinculado al sistema hidrográfico del Urubamba, existe una forma bastante distinta, con patas mas largas, pie muy desarrollados y membrana interdigital más completa.

crawfordi crawfordi (Parker)

T. escomeli crawfordi (1940)

Especie de talla mediana y pequeña, con cabeza corta y angosta, patas posteriores cortas, pie pequeño y membrana natatoria poco desarrollada, escudo dorsal mas o menos nítido, partes laterales del cuerpo y patas con pliegues moderados.

♂ ♂ adultos 52-57 mm., ♀ ♀ 52-61 mm. Tête petite, un peu plus large que longue, (I. céphalique 1,11, var. 1,07-1,15,) étroite (I. 2,75, var. 2,57-2,94) et très courte (I. max. sup. 3,05, var. 2,88-3,21). Museau arrondi, de profil convexe chez les grands exemplaires, formant un angle plus ou moins marqué chez les jeunes au niveau des narines. Narines une fois et un tiers à une fois et demie plus près de l'oeil que de la pointe. Canthus arrondi, plus net chez les jeunes; région loréale oblique. Yeux petits, séparés à leur angle antérieur par un peu plus de leur diamètre.

Doigts libres, arrondis; 1 et 2 subégaux, ou 2 plus long que 1, avec une frange interne; callosités de la paume et tubercules sous-articulaires bien développés. Pattes postérieures courtes, environ une fois et un tiers plus longues que le corps chez la femelle (1,27-1,33), un peu plus chez le mâle (1,30-1,46). Tibia très court, sa longueur 2,70 dans celle du corps (var. 2,47-2,94). L'articulation tibio-tasienne arrive entre l'épaule et l'angle postérieur de la bouche chez la femelle, et entre cet angle et l'oeil chez le mâle. Membrane natatoire échancrée jusqu'au 1/3 basal. Tubercule métatarsal interne allongé, médiocre; externe ponctiforme. Quelques lignes de granulations plus ou moins nettes sur la plante. Pli tarsal jusqu'au tiers basal du segment.

Peau dorsale épaissie, lisse ou médiocrement verruqueuse; un pli supratympanique, se prolongeant sur les flancs, délimite un bouclier dorsal, mince mais de consistance plus ferme que la peau des autres parties du corps. Flancs granuleux et ridés; ventre lisse ou plissé transversalement; cuisses peu plissées.

Coloration: gris noir uniforme dorsalement; région ventrale gris foncé vermiculé de gris clair; gorge, cuisses et pattes un peu plus claires. Les jeunes sont souvent gris assez clair sur le dos avec des taches gris noir irrégulières.

Dents vomériennes présentes en général chez les jeunes, caduques ou très réduites chez l'adulte. Langue cordiforme, échancrée sur le 1/4 ou le 1/5 de son bord postérieur. Tympan vestigial sous la peau, invisible à l'extérieur.

♂ ♂, un peu plus petits que les ♀ ♀, avec une grande plaque épineuse sur le pouce; poitrine avec de grosses granulations et quelques points cornées; la lèvre supérieure avec une série de papilles sur son bord libre. L'avant bras présente une augmentation sensible de volume.

6 machos adultos, 8 hembras adultas y 5 juveniles de la región de Saracocha.

a.— Forma de Lagunillas.—

En la región de Lagunillas hemos encontrado 2 ejemplares, ambos hembras adultas, menores que la forma anterior (50 mm.) e idénticos a los tipos y cotipos del British Museum.

La tête est plus courte (1,3,04) et plus étroite que dans la forme précédente (2,95), et l'indice céphalique tombe à 1,03. Les yeux

sont plus rapprochés, séparés entre eux par seulement un diamètre à leur bord antérieur. Le museau est un peu plus élevé décrivant un angle très ouvert au niveau des narines. Les pattes postérieures sont plus courtes, 1 fois et un quart seulement la longueur du corps; le tibia contenu près de 3 fois dans la longueur du corps (2,91). L'articulation tibio-tarsienne atteint ou dépasse un peu l'épaule. Le pied est également plus court (2,55). Le dos est fortement granuleux, le ventre ridé transversalement, les flancs plissés; les cuisses peu plissées.

Coloration: Dos uniforme, gris foncé, presque noir; flancs un peu moins obscurs. Région ventrale gris foncé avec des petites taches plus claires peu nombreuses, irrégulières, sur les cuisses et les flancs. Gorge jaunâtre.

2 hembras adultas encontradas en partes hondas de los riachuelos cerca de Lagunillas.

Los ejemplares del British Museum se diferencian de todos nuestros ejemplares, por su membrana natatoria que envuelve completamente los dedos de las patas posteriores de los adultos.

Es un carácter de adaptación. Todos los ejemplares de Londres fueron recogidos por la expedición inglesa en el Lago de Saracocha, y los nuestros, con membrana natatoria reducida y piel verrugosa, provienen de riachuelos vecinos.

crawfordi semipalmatus subsp. nov.

Esta forma bastante mayor que la anterior, ha sido encontrada en pozos hondos de agua formados a la salida del lago de Chajchora y unidos al riachuelo que sirve de desagadero al lago. Chajchora se encuentra a unos 20 km. de distancia de Saracocha y un poco mas alto que esta última localidad. Por su morfología, *semipalmatus* se acerca a las formas menores de *escomeli* y *culeus*, estableciendo transición entre *escomeli* y *crawfordi*.

Forma mediana bastante grande, hasta 80 mm., con cabeza alta y corta como *escomeli* y patas posteriores cortas.

La taille des adultes varie entre 58 et 77 millimètres. La tête est légèrement déprimée, plus large que longue (I. céphalique 1,13, var. 1,07-1,18), sa largeur contenue environ 2 fois et demie dans la longueur du corps (Indice moyen 2,55, var. 2,41-2,76); très courte

(Indice du maxillaire supérieur 2,92, var. 2,66-3,22). Profil du museau convexe, avec l' angle des narines peu accentué (sauf chez les jeunes. (Canthus modéré, région loréale déprimée avec le bord du maxillaire saillant. L' oeil est très petit; espace inter-oculaire, au bord antérieur, une fois et demie plus grand que le diamètre de l' oeil; oeil séparé par une fois et demie à une fois et deux tiers son diamètre de la pointe du museau. Chez les jeunes, l' oeil est relativement plus grand. Narines plus près de l' oeil que de la pointe du museau. Doigts libres arrondis, 2 et 3 avec une frange interne, 2 en général égal a 1. Pattes postérieures courtes, 1 fois et un tiers environ plus longues que le corps (moyenne 1,32, var. 1,20-1,38); tibia très court (I. tibial 2,78; var. 2,50-3,25); pied également court (Ind. 2,41, var. 2,30-2,76), le 4^{ème} orteil est très long. Membrane natatoire échan-crée jusqu' à la moitié des artils chez les adultes et jusqu' au tiers chez les jeunes. Plante lisse ou avec quelques petites granulations peu marquées. Tubercule métatarsal interne allongé, petit; externe nul ou ponctiforme. Pli torsal bien marqué jusqu' au tiers basál du segment. Peau du dos un peu épaissie, plus ou moins verru-queuse chez les adultes, lisse chez les jeunes. Pli supratympanique prolongé sur les flancs, délimitant un bouclier dorsal peu épais, s' accentuant avec l' âge. Flancs et cuisses plissés, surtout chez l' adulte; ventre ridé transversalement.

Dents vomériennes présentes chez les jeunes, atrophiées ou disparaissant avec l' âge. Tympan incomplet, caché sous la peau.

Coloration: région dorsale d' un gris en général assez foncé avec des taches plus sombres et, chez quelques exemplaires, une bande en forme de V entre les yeux; région ventrale grise avec la gorge plus foncée. Les jeunes présentent un dessin dorsal plus accentué.

2 machos y 6 hembras adultos y 4 juveniles de la Calzada, a la salida del lago de Chajchora, a 4,250 mts.

Los renacuajos son también mas grandes que los de la forma *crawfordi*. Damos a continuación la comparación de renacuajos de estas dos formas al mismo estadio, cuando aparece el primer esbozo de las patas posteriores.

ESTUDIOS SOBRE BATRACIOS ANDINOS

	c. <i>crawfordi</i>	c. <i>brevipalmatus</i>
Largo total	86	100
Largo del cuerpo	32	44
Largo de la cola	54	56
Ancho máximo del cuerpo	20	27
Altura del cuerpo	16	24
Altura total de la cola	20	25
Ancho de la boca	7,5	11
Altura de la boca	4,4	5,2
Relación largo del cuerpo/largo de la cola	59,2	78,5
Relación alto/ancho del cuerpo	80,0	83,8
Relación alto/largo de la cola	37,0	44,6
Relación ancho/alto de la boca	58,6	47,2
Relación ancho de la boca/ancho del cuerpo	37,5	40,7

crawfordi microcephalus subsp. nov.

Hemos recibido de la laguna de Chincheros, cerca del Cuzco, una pequeña serie de 15 adultos, algunos juveniles, y renacuajos que presentan caracteres comunes con *crawfordi*.

Es una forma de talla mediana con cabeza achatada y corta, cuyo hocico delinea un ángulo moderado al nivel de los orificios nasales, con escudo dorsal bien marcado pero sin disco grueso; las patas alcanzan cerca de una vez y media el largo del cuerpo; los pies son largos y la piel con granulaciones poco densas.

♂♂ en période nuptiale de 50 à 60 mm., ♀♀, avec ovules murs, 60-70 mm. Contour du museau arrondi; tête un peu plus longue que large (l. céph. 1,03; var. 1,00-1,07), basse, mais formant un angle modéré au niveau des narines; étroite, sa largeur contenue un peu moins de 3 fois dans la longueur du corps (Ind. 2,85; var. 2,76-3,09); et très courte, la longueur du maxillaire près de 3 fois dans celle du corps (Ind. 2,94, var. 2,85-3,05). Canthus arrondi, effacé; région loréale profondément déprimée, faisant ressortir le maxillaire supérieur. Yeux grands, globulaires, séparés entre eux à leur angle antérieur par environ leur diamètre et par un peu moins de une fois et demie leur diamètre de la pointe du museau. Narines à égale distance de l'œil et de la pointe. Dents vomériennes caduques, en général présentes chez les jeunes, absentes chez les adultes. Choanes grandes. Tympan invisible. Doigts arrondis, longs,

1.2.4.3 (1,2 et 3 peu différents), libres, avec une frange interne à 2 et 3; callosités palmaires médiocres. Pattes postérieures environ 1 fois et demie plus longues que le corps (moyenne 1,48, var. 1,40-1,63); l'articulation tibio-tarsienne arrive à l'angle de la mandibule ou un peu au-delà et exceptionnellement au milieu de l'oeil; longueur du tibia environ 2 fois et demie dans celle du corps (moyenne 2,54; var. 2,36-2,70). Le pied est long, atteignant environ la moitié du corps (moyenne 2,05; var. 1,96-2,13) Pli tarsal net jusqu'à la base du segment. Tubercule métatarsal interne médiocre; externe absent ou peu distinct. Plante lisse, ou avec quelques granulations peu marquées. Membrane nataoire très développée, enveloppant entièrement 1 et 2, échancrée jusqu'au tiers supérieur de 3 et 5, et parfois même presque entière. Un fort pli cutané latéral délimite de chaque côté un bouclier dorsal bien marqué, visible même chez les jeunes, avec un discret durcissement de la peau, mais sans grand disque dorsal épais. Cuisses modérément plissées chez les adultes, assez peu chez les jeunes. Dorsalement quelques granulations peu nombreuses pouvant manquer sur la ligne médiane. Ventre lisse. ♂♂ avec la plaque cornée épineuse habituelle sur le pouce et quelques granulations cornées sur la poitrine.

Coloration: Dorsalement gris uniforme, ou avec quelques marbrures peu distinctes, surtout visibles chez les jeunes. Ventre gris uniforme, plus clair.

7 machos, 8 hembras adultas y 5 juveniles encontrados en el lago de Chincheros, a 3,500 metros, al norte del Cuzco.

microcephalus es el equivalente, para la laguna de Chincheros de las pequeñas formas del grupo *crawfordi* para las lagunas situadas a muy grande altitud arriba de Puno. *microcephalus* presenta con estas formas interesantes caracteres de convergencia, y se diferencia principalmente por sus patas posteriores y sus pies mas alargados. Por otra parte, está vinculado con *pustulosus* y, de modo muy especial, con las formas de gran altura de la región de Langui, representando una forma mas adaptada a la vida acuática.

CONCLUSIONES

Muchas otras formas de la línea *marmoratus* podrán todavía ser encontradas en la región del lago Titicaca, en el Altiplano y en las Cordilleras vecinas. Las formas más diferenciadas viven en los biotopos mas alejados o mas aislados. Es probable que cada lago o laguna un poco aislada posee formas especiales. Nuestro colega del Museo "Javier Prado" Dr. H. Koepcke nos indica, por ejemplo, la posibilidad de existir una gran forma acuática en la laguna de Langui; debe tratarse de un nuevo representante, todavía no recolectado, del grupo *culeus escomeli*.

Hay poca probabilidad de que estas formas, cuyo número puede multiplicarse de modo indefinido, modifiquen en forma sustancial el esquema que presentamos.

Será una prueba más de la extraordinaria plasticidad de todo el grupo *marmoratus*, de su gran potencial genético y de la influencia considerable de las condiciones ecológicas cuando actúan en los límites de las posibilidades adaptativas del grupo en las grandes alturas.

I Grupo eumarmoratus

INDICE:	Cef.	Anch. cabz.	Largo Max. Sup.	Fat. post. Talla	Tibial	Talla Pie	Talla Total mm.
hintoni: 6 ad.	1,04	2,68	2,80	1,35	2,68	2,34	71-80
pustulosus: 10 ad.	1,00	2,77	2,77	1,41	2,78	2,12	45-66
pustulosus var.: laguna							
11 ad.	1,05	2,85	3,02	1,31	2,78	2,36	45-56
rugosus: 33 ad.	1,03	2,68	2,78	1,46	2,56	2,22	45-66
marmoratus: 96 ad.	1,03	2,71	2,82	1,41	2,60	2,18	46-69
angustipes: 31 ad.	1,04	2,68	2,80	1,57	2,52	2,03	51-67
riparius: 12 ad.	1,13	2,69	3,06	1,44	2,52	2,24	50-68

III Grupo albiventris

INDICE:	Cef.	Anch. cabz.	Largo Max. Sup.	Pat. post. Talla	Tibial	Talla Pie	Talla Total mm.
punensis: 42 ad.	1,03	2,69	2,78	1,50	2,51	2,07	49-65
albiventris: 30 ad.	1,05	2,65	2,81	1,39	2,65	2,22	70-82
parkeri: 7 ad.	1,09	2,80	3,08	1,45	2,75	2,09	64-80

III Grupo culeus

INDICE:	Cef.	Anch. cabz.	Largo Max. Sup.	Pat. post. Talla	Tibial	Talla Pie	Talla Total mm.
culeus: 8 ad.	1,13	2,15	2,47	1,53	2,51	1,91	110-130
culeus var. <i>Amantani</i> :							
10 ad.	1,07	2,57	2,75	1,38	2,89	2,23	76-100
dispar: 32 ad.	1,20	2,37	2,84	1,59	2,29	1,89	84-125
fluviatilis: 12 ad.	1,11	2,56	2,83	1,55	2,42	1,98	61- 94
escomeli: 24 ad.	1,18	2,58	3,05	1,68	2,11	1,83	90-120
lacustris: 2 ad. Azángaro	1,12	2,40	2,70	1,23	2,91	2,62	84
1 ad. Umayo	1,10	2,53	2,79	1,39	2,53	2,25	81
exsul: 1 ad.	1,12	2,37	2,67	1,38	2,59	2,51	83

IV Grupo *crawfordi*

INDICE:	Cef.	Anch. cabz.	Largo Max. Sup.	Pat. post. Talla	Tibial	Talla Pie	Talla Total mm.
<i>crawfordi</i> : 14 ad.	1,11	2,75	3,05	1,41	2,70	2,23	52-61
<i>crawfordi</i> var. <i>Lagunilla</i> . 2 ad.....	1,03	2,95	3,04	1,25	2,91	2,55	50-51
<i>semipalmatus</i> : 8 ad.	1,13	2,55	2,92	1,32	2,78	2,41	58-77
<i>microcephalus</i> : 15 ad.	1,03	2,85	2,94	1,48	2,54	2,05	47-71

LAMINA I



1

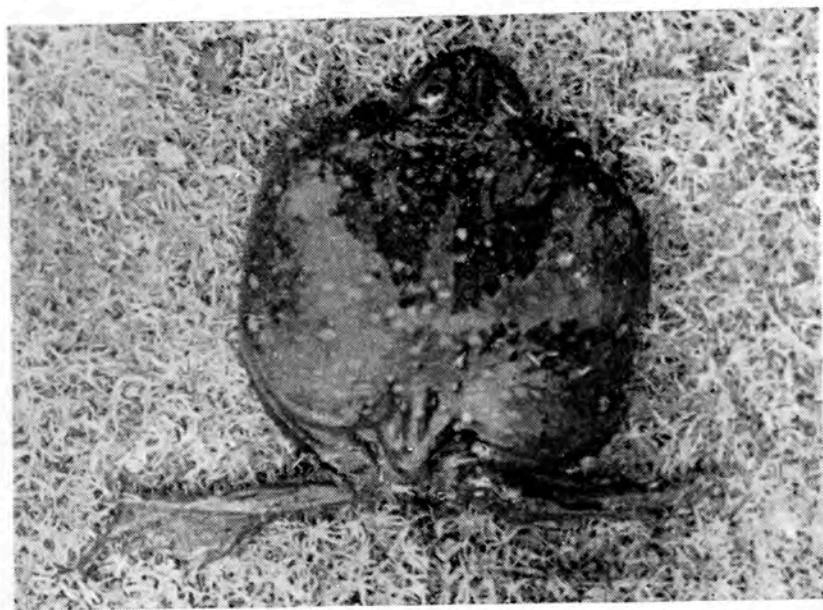


2



3

LAMINA II



4

5



6



LAMINA III



7



8



9



10



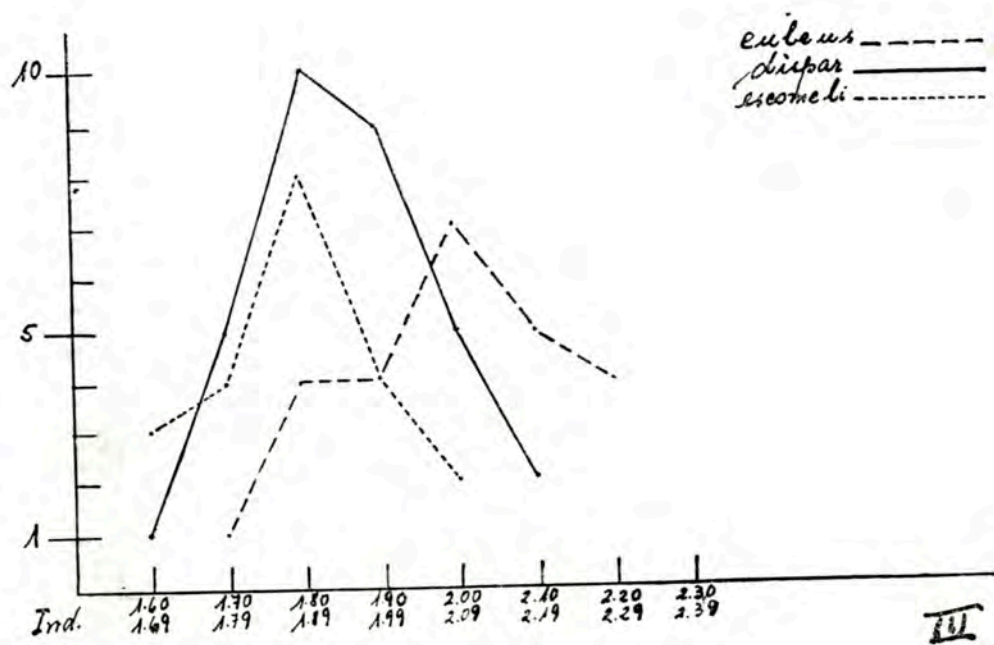
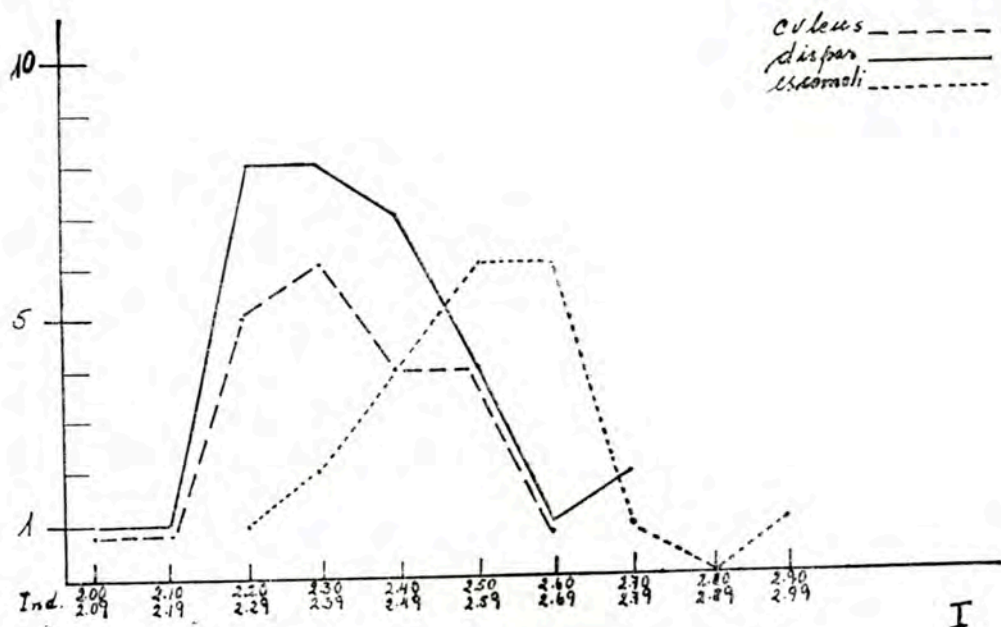
11



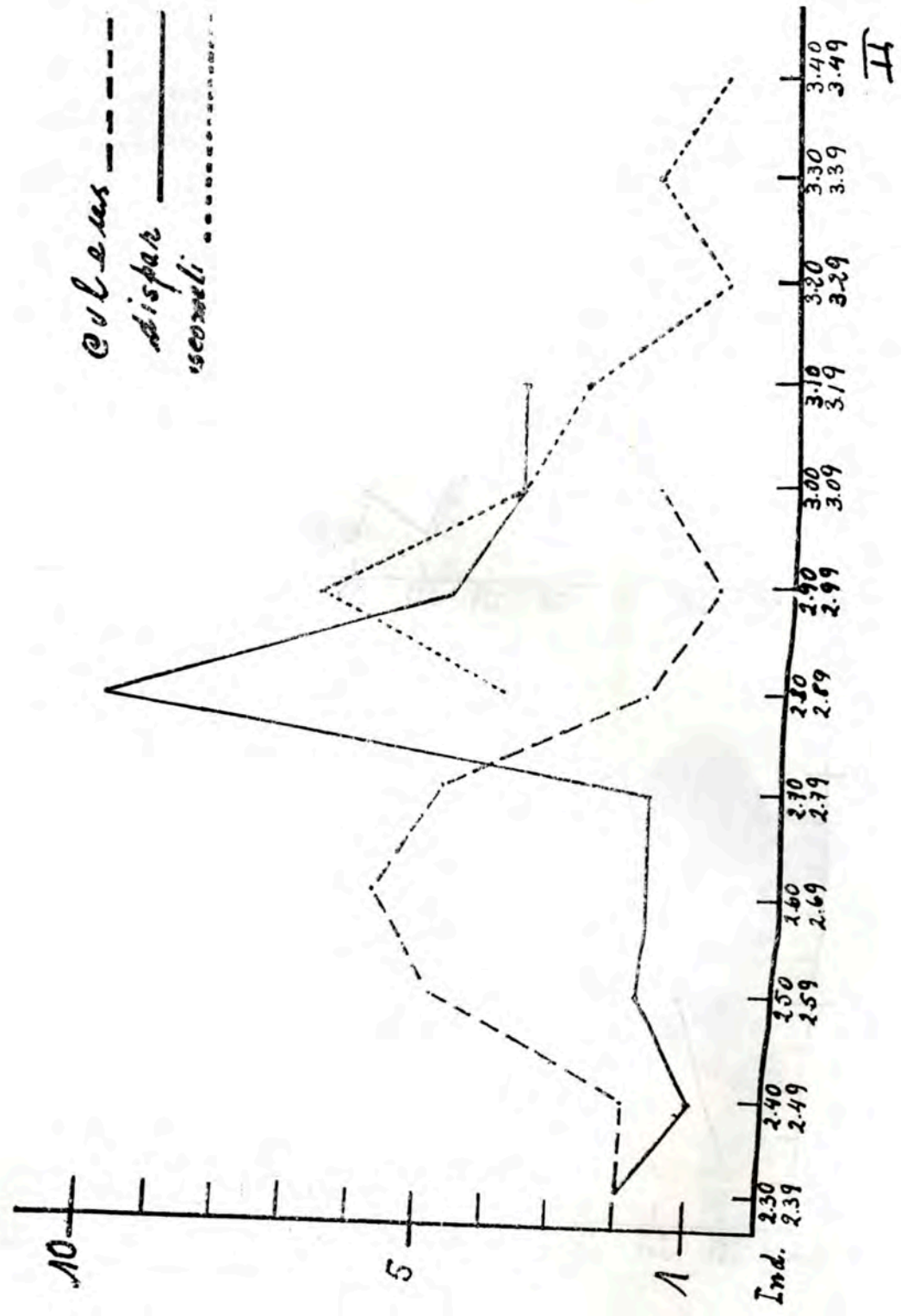
12



13



colas ---
dispar —
seoroli



INDICES DE LAS FIGURAS

LAMINA I

- 1.— *T. culeus culeus*, Amantani; ejemplar casi adulto
- 2.— *T. culeus culeus*, Isla del Sol; ♀ adulta
- 3.— *T. culeus culeus*, Ccama; ♀ adulta

LAMINA II

- 4.— *T. culeus escomeli*, Lagunillas; ejemplar vivo
- 5.— *T. culeus escomeli*, Lagunillas; ♀ adulta
- 6.— *T. culeus exsul*, Yura; ♂ adulto

LAMINA III

- 7.— *T. culeus dispar*, Río Ilave; ♀ adulta
- 8.— *T. culeus culeus*, Amantani; ejemplar inmaduro
- 9.— *T. culeus dispar*, Río Ilave; ♀ adulta

LAMINA IV

- 10.— *T. culeus lacustris*, Azángaro; ♀ adulta
- 11.— *T. culeus lacustris*, Umayo; ♀ adulta
- 12.— *T. crawfordi crawfordi*, Lagunilla; ♀ adulta: forma típica
- 13.— *T. crawfordi crawfordi*, Saracocha (riachuelos); ♀ adulta

GRAFICAS

- I.— Variaciones del Índice Largo del Cuerpo/Ancho de la cabeza en las formas *c. culeus*, *c. dispar* y *c. escomeli*.
- II.— Variaciones del Índice Largo del Cuerpo/Largo del maxilar superior en las formas *c. culeus*, *c. dispar* y *c. escomeli*.
- III.— Variaciones de los Índices Largo del Cuerpo/Pié en las formas *c. culeus*, *c. dispar* y *c. escomeli*.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
"EDITORIAL SAN MARCOS"

Restauración 317

Lima - Perú