

DR. J. M. CEI

Director del Instituto de Biología General y Embriología Experimental
de la Universidad Nacional de Tucuman - Rep. Argentina.

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

**Recenti ricerche e anticipazioni
sulla biologia degli anfibii dell'Argentina.**

Estratto dall'ARCHIVIO ZOOLOGICO ITALIANO

Vol. XXXVIII.

Anno 1953



CASA EDITRICE LIBRARIA
ROSENBERG & SELLIER
TORINO
Via Andrea Doria N. 14

DR. J. M. CEI

Director del Instituto de Biología General y Embriología Experimental
de la Universidad Nacional de Tucuman - Rep. Argentina.

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

**Recenti ricerche e anticipazioni
sulla biologia degli anfi di dell'Argentina.**

COLECCION HERPETOLOGICA
Y BIBLIOTECA
Dr. José Miguel Cei

Estratto dall'ARCHIVIO ZOOLOGICO ITALIANO

Vol. XXXVIII.

Anno 1953



CASA EDITRICE LIBRARIA
ROSENBERG & SELLIER
TORINO
Via Andrea Doria N. 14

DR. J. M. CEI

Director del Instituto de Biología General y Embriología Experimental
de la Universidad Nacional de Tucuman - Rep. Argentina.

Recenti ricerche e anticipazioni sulla biologia degli anfibii dell'Argentina.

(Con 3 Tav. f. testo)

S O M M A R I O

Introduzione.

- 1) Fisionomia generale del continente sudamericano e aspetti caratteristici della distribuzione geografica degli Anfibi.
 - 2) Ambienti e condizioni di vita degli Anfibi argentini.
 - 3) Lineamenti orientativi delle attuali ricerche sperimentali e ecologiche.
- Indice bibliografico.

Introduzione.

Con le presenti brevi note, i biologi del Centro di studi superiori di Tucuman riuniscono in una prima sintesi i risultati preliminari e gli orizzonti immediati di lavoro in un campo limitato della Zoologia argentina; in gran parte sono opera degli ultimi anni di attività, in un periodo in cui particolarmente intensa è l'opera di rinnovamento e sviluppo culturale di un popolo latino americano, le cui tradizioni nella storia della vita intellettuale del mondo sono sicura garanzia del raggiungimento dei suoi obbiettivi. Essi desiderano nello stesso tempo onorare la personalità scientifica e la feconda attività di decenni del Maestro U. PIERANTONI, la cui opera zoologica ha scavato tracce durature in molti rami delle Scienze Naturali, e la cui felice espressione didattica ha costituito da anni una solida introduzione alla Biologia per i giovani studiosi argentini.

1. - **Fisionomia generale del continente sud-americano e aspetti caratteristici della distribuzione geografica degli Anfibi.**

Osservando le rassegne paleogeografiche recenti (FURON 1941; WEEKS, 1948), la separazione ecologica, tra le regioni equatoriali guyano-amazzoniche (Hylaea) e i territori pampeano-patagonici a Sud della conca del Paraná, deve aver rappresentato un elemento fisionomico relativamente costante già nella più antica cronologia del continente neotropicale. Separate nel Primario da immensi bracci di mare (*facies* a Graptoliti dello Ordoviciano, *facies* a Trilobiti e brachiopodi *Leptocoelia* del Devoniano di S. Paulo, *facies* a brachiopodi *Spirifer* del Carbonifero Sup. della precordigliera argentina), queste due parti della grande massa continentale neogeica si mantennero nel Permo-Trias in una condizione di probabile isolamento, mediante le estese formazioni salmastre (brackish *facies*) ricoprenti diagonalmente il Brasile meridionale, Misiones, la Mesopotamia e la maggior parte del Gran Chaco fino alle attuali pendici dell'altipiano boliviano (WEEKS 1948). Dal Trias al Paleogene prevalgono in tutto il Sud-America le *facies* continentali (*facies* a Dinosauri); però il clima sembra essere stato particolarmente secco (forse con differenziazione stagionale pronunziata: periodo delle piogge-periodo secco), e, soprattutto nel senso della « diagonale » paranense-chachegna, non deve aver facilitato la possibilità di scambi faunistici tra Nord e Sud, particolarmente nel caso di forme con scarsa valenza ecologica e poco migratorie, come per esempio gli Anfibi.

Estesi golfi limitano d'altronde, in senso trasversale, nel Secondario, la ampiezza delle aree emerse neogeiche, sia allo Ovest (golfi del Perù, ai margini del fronte cordigliero: Aptiano, Cenomaniano-Turoniano, Senoniano), sia all'Est (ingressioni patagoniche del Cretaceo). Nel Terziario medio (Miocene Inferiore e Sup.) tornano a presentarsi imponenti trasgressioni (*facies* marina e salmastra) e di nuovo è secondo la diagonale mesopotamico-chachegna che appaiono delimitate le relazioni reciproche di contiguità tra il blocco brasiliano emerso e le terre più meridionali del continente.

Nel Pliocene dominano il quadro geologico sudamericano

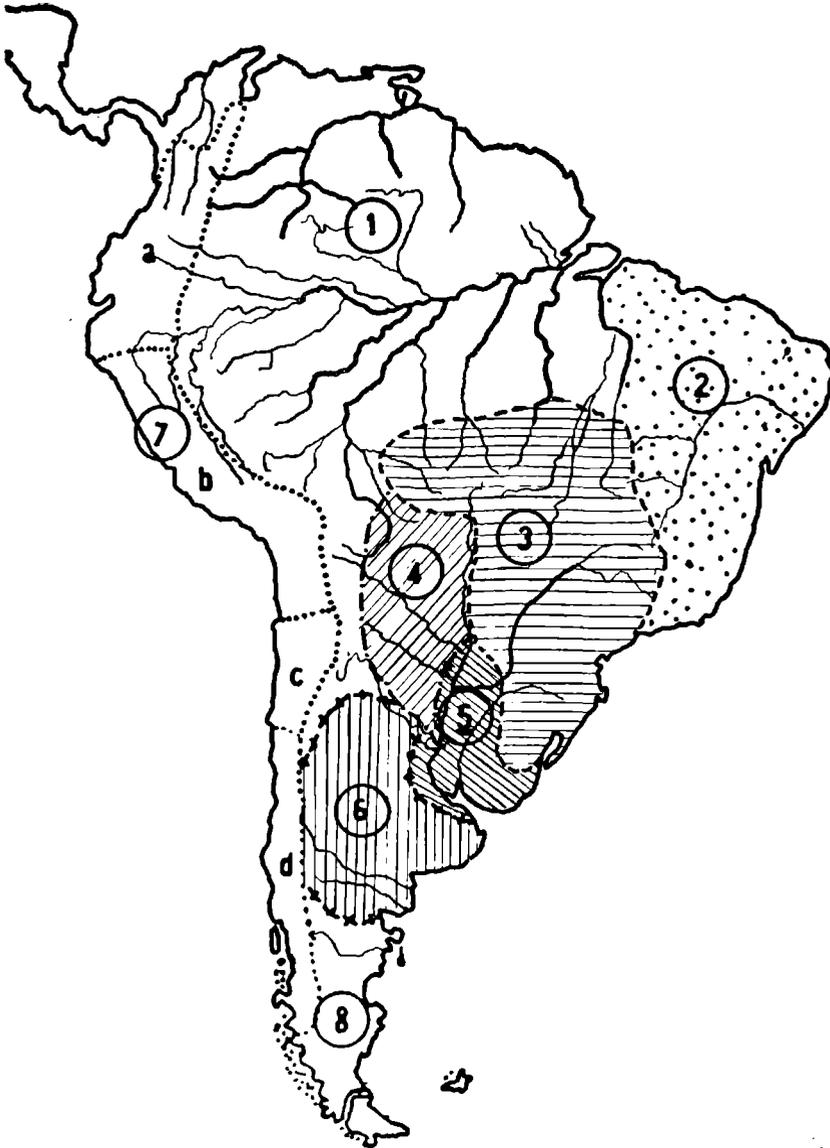


Fig. 1. - Regioni caratteristiche della distribuzione geografica degli Anfibi in Sud America

1 - "Hylaea"; selva amazzonica; 2 - regione costiera bahiana; 3 - regione sud brasiliana; 4 - regione arida chachegna; 5 - zone litorali di transizione tra (3) e (4); 6 - regione arida pampeana; 7 - regione cordigliera o di alta montagna: *a*, settore ecuadoriano; *b*, settore peruviano e boliviano; *c*, area di transizione; *d*, settore meridionale o chileno; 8 - regioni fredde patagoniche e subantartiche.

i poderosi fenomeni orogenetici andini. Si realizza il sollevamento della Cordigliera e l'isolamento ecologico montano di vasti territori compresi nelle aree di corrugamento; non mancano ancora trasgressioni di una certa importanza, sempre attraverso la conca del Paranà e fino al Chaco santafesino; sopravvivono infine i fenomeni glaciali patagonici, con i cambiamenti di clima e la nuova regolazione stagionale di tutto il Sud del continente, di un effetto decisivo sulla persistenza e distribuzione dell'antica fauna terziaria, già con caratteri di specializzazione eremica al Sud (Pampeano argentino).

Se cerchiamo di riconoscere i lineamenti generali della distribuzione geografica degli Anfibi sudamericani, tenendo presente la rapidissima rievocazione ora tracciata della storia paleogeografica del continente, possiamo renderci conto delle eventuali influenze di quest'ultima sulla attuale ubicazione e dispersione regionale di questi tetrapodi. Un primo tipo di fauna, con caratteri tropico-equatoriali e molto ricca di generi e di specie, si riconosce nella conca amazzonica, che può interpretarsi come una vera area di genesi e sede dello « stock » genetico più primitivo degli Anfibi neo-tropicali. Tale fauna può considerarsi distribuita, a grandi tratti, tra la Cordigliera del Venezuela, le pendici andine orientali della Colombia e del Perù, le confluenze dei fiumi Madre de Dios, Beni, Mamorè e Guaporè, gli orli settentrionali del Matto Grosso (10° lat. S) e le « serras » degli stati brasiliani di Goyaz, Piahuhy e Ceará. Pochissimo conosciuta, per la scarsa esplorazione del bacino amazzonico, comprende tra gli *Hylidae* un numero enorme di specie del genere tipico *Hyla* (*Hyla*, *Centrolene*, *Hylella*), varie *Phyllomedusa* arboricole, le strane raganelle dalla testa corazzata (*Triprion*, *Tetratriprion*, *Diaglena*, *Corythomantis*, *Aparasphenodon*, *Trachycephalus*), che costituiscono una vera serie ortogenetica per lo sviluppo del loro apparato osseo dermico, le raganelle « cornute » (*Hemiphractus*, *Cerathyla*, *Amphodus*) e buon numero di forme del gruppo *Gastrotheca* o raganelle « marsupiali », che risalgono la Cordigliera fino a 3000 o più metri in Ecuador e in Colombia. Frequenti sono i *Pipidae* e i *Microhylidae* (*Otophryne* endemici, *Stereocyclops*, *Elachistocleis*, *Chiasmocleis*, *Microhyla*) e, sempre tra i Firmisterni, i velenosi *Dendrobates*, i *Dendrophryniscus*, i *Brachycephalus*. Tra i *Leptodactylidae* sono presenti grandi forme di *Leptodactylus* (*L. pentadactylus*

con molte razze locali, *L. gigas*, *L. ocellatus*) e varie specie minori (*L. caliginosus*, *L. nanus*, etc.) gli *Eleutherodactylus* e *Hylodes* arboricoli, alcune specie primitive di *Physalaemus* e *Pleurodema*, gli endemici nasuti *Edalorhina*, gli *Ololygon*, le *Pseudis*, gli *Holoaden*, gli « escuerzos » dei generi *Ceratophrys*, *Stombus*, *Zachaenus*. I Bufonidi comprendono forme a vasta dispersione come *Bufo granulosus globulosus* Spix, *B. marinus*, *B. paracnemis*, e *B. crucifer*, ma altresì forme abbastanza caratteristiche come il nasuto *B. dapsilis* e *B.* (= *Otylophus*) *typhonius* Schneider, il colossale *B. blombergi* e il minutissimo *B. pigmaeus* (MYERS, 1951). Abbondanti i Gimnofioni (cinque generi).

Questa fauna si rarefà e si delimita nella regione delle « serras » costiere che fronteggiano la costa atlantica dal Nord di Bahia a Sud di Rio de Janeiro. Gli *Hylidae* sono ancora rappresentati da scarse specie di *Amphodus*, *Aparasphenodon*, *Centrolene* e *Phyllomedusa* (*Ph. guttata*, *burmeisteri*, *aspera*) e da una ventina di specie del genere tipico *Hyla* (MYERS 1946); i *Microhylidae* da *Stereocyclops incrassatus*; i *Brachycephalidae* da *Dendrophryniscus brevipollicatus* e *Brachycephalus ephippium*; i *Leptodactylidae* da forme poco significative di *Leptodactylus* (*L. ocellatus*, *L. nanus*, *L. pentadactylus*), dagli « escuerzos » tra cui peculiare il *Macrogenioglottus* (CARVALHO, 1946) e da pochi *Crossodactylus*, *Hylodes*, *Eleutherodactylus*, *Eupso-phus*, *Cycloramphus*, *Zachaenus*, *Ceratophrys*, *Eupemphix*, *Pseudis*, e *Physalaemus*. I Bufonidi comprendono *Bufo marinus* e *B. crucifer*. Una completa ricognizione della regione farà certamente aumentare sensibilmente il numero delle specie che attualmente compongono questa fauna, accentuando le sue evidenti relazioni con lo « stock » amazzonico.

Una terza regione, sempre di transizione, può indicarsi negli estesi tavolati corrispondenti in parte al Matto Grosso, a Minas Gerais, e agli stati di S. Paulo, S. Catharina e Rio Grande (1). Qua gli *Hylidae* conservano ancora un gran numero di forme del genere tipico (*Hyla*), però specialmente del gruppo « ad ossa verdi » (*Hyla albomarginata*, *albofrenata*, *musica*, etc.), le *Phyllomedusa* arboricole e bromelicole (*Ph. sauvagii*, bur-

(1) Prolungamento di questa regione per le sue affinità faunistiche si può considerare il territorio di Misiones in Argentina.

meisteri, *hypocondriialis*, etc.), rare forme del gruppo *Trachycephalus*. I *Microhylidae* conservano *Elachistocleis* e *Hypopachus*; presenti *Dendrophryniscus* e *Brachycephalus*. I *Leptodactylidae* compaiono con una notevole varietà di forme specializzate nei confronti della differenziazione stagionale (stagione pluviale, stagione secca), già sensibile nel Brasile meridionale. Si ricordano i tipici *Leptodactylus* (*L. ocellatus*, *L. caliginosus*, *L. nanus*, etc.) e tra questi le forme che costruiscono nidi sotterranei di fango *L. gracilis*, *L. mystacinus*, etc.). Frequenti gli « escuerzos », e nei fiumi e lagune gli *Pseudis* (*P. paradoxa*, *P. minuta*). Caratteristici Leptodactilidi sono i generi *Elosia*, *Megaelosia*, *Grypiscus*, *Basanitia*, *Crossodactylus* e *Limnomedusa*. *Cycloramphus* sostituisce nella Serra do Mar i *Telmatobiinae* delle Cordigliere. Predominano tra i Bufonidi *Bufo paracnemis*, *Bufo crucifer*, *Bufo arenarum* e *Bufo granulatus d'orbigny*. Diminuiscono i Gimnofioni (tre generi).

La regione di pianure aride chachegna si individua con una certa sicurezza dalle pendici del plateau boliviano a NW (S. Cruz de la Sierra) e dai contrafforti del Matto Grosso, fino al bacino umido paranense, al territorio de Goyaz e, a Sud, alla regione mesofila puntano-cordobese in Argentina. La caratterizzano la alta specializzazione delle sue forme, adattate alla estrema aridità dell'inverno e alle rapide violente saltuarie precipitazioni estive. Ne sono propri alcuni « escuerzos » robusti e voraci (*Lepidobatrachus asper*) oltre ai *Ceratophrys* (*C. ornata*, *C. pierottii*) e agli *Odontophrynus* (*O. americanus*, *O. cultripes*). Altri Leptodactilidi sono i *Physalaemus* (*Ph. fuscumaculatus*, *Ph. cuvieri* e affini), *Pseudis paradoxa*, i *Leptodactylus* scavatori (*L. bufonius*, *L. gracilis*, *L. mystacinus*, *L. prognathus*, *L. sybicator*), *Leptodactylus chaquensis* che vi rimpiazza *L. ocellatus* e la velenosa rana corallina (*L. laticeps*). Prevalgono tra i Bufonidi *Bufo paracnemis*, *B. granulatus d'orbigny* e *B. arenarum*; tra i *Microhylidae*, *Atelopus rubriventris* e *A. stelzneri*, *Hypopachus mulleri* e *Elachistocleis ovalis bicolor*.

Gli *Hylidae* presentano varie forme confinate all'esistenza nelle guaine ascellari delle bromeliacee: *Hyla phrynoderma*, *H. nasica*, *H. nana*, *H. lindneri*; frequenti nel Chaco settentrionale e centrale le grandi *Hyla venulosa*, *faber* e *spagazzini*, insieme alla poco significativa *H. raddiana*, a grande disper-

sione. Le ultime stazioni del suo areale trova qui *Phyllomedusa sauvagii* e fino al rio Teuco *Ph. hypocondrialis*.

Alla dovizia del mondo batracologico amazzonico fa riscontro la povertà e monotonia degli ambienti aridi pampèani; e la sommaria rassegna paleogeografica anteriore, unitamente a un richiamo alle presenti condizioni climatiche, sembra dar ragione dei loro caratteri biogeografici. Vi appartengono *Bufo arenarum*, *Leptodactylus prognathus*, *L. ocellatus* nelle regioni più umide, *Ceratophrys ornata*, *Odontophrynus americanus*, *Hyla raddiana*. Nelle regioni costiere della prov. di Buenos Aires anche alcune forme di *Physalaemus* e rare *Hyla* endemiche nella regione del Delta e lungo la costa (*Hyla siemersi*, *evelinae*, *guentheri*). Nelle « sierras » preandine si incontrano degli *Atelopus*. Interessante l'esistenza di « isolotti » ecologici con relitti di fauna tropicale e subtropicale chachegna (CEI, 1951-52).

Arriviamo adesso all'ultima e importante regione: la Cordigliera, la cui storia geologica, dal Pliocene superiore, sembra distaccarsi da quella del resto più antico del continente. La fauna di montagna, lungo l'immensa catena, presenta, nei suoi molteplici adattamenti, caratteri diversi a seconda delle diverse sue sezioni, viste d'accordo alla latitudine.

La fascia costiera è quasi dovunque arida e mal si presta, secondo le osservazioni dei viaggiatori più recenti, alla vita di una caratteristica *facies* batracologica. Si possono osservare dei Bufonidi sporadici, come per esempio *Bufo spinulosus aridus* nella fascia costiera di Atacama (GIGOUX, 1938). Nelle regioni di altura, con biotopi particolarmente difficili e altamente specializzati nel versante occidentale, come quelli analizzati recentemente da MONROZ sulle coste del Perù (comunicazione personale) assolutamente sfavorevoli per la vita dei Batraci in genere, si potrà segnalare un primo settore ecuadoriano-colombiano, poco conosciuto, con proprie *facies* ma non molto lontano dalla antica *facies* amazzonica, per la frequenza delle Raganelle marsupiali (*Nototrema*, *Coelonotus*, *Fritzia*, *Gastrotheca*, etc.) per l'esistenza delle Raganelle corazzate (*Cerathyla*, e dei *Microhylidae* (*Microhyla aequatorialis*). Seguono le alte terre peruano-boliviane, con grandi laghi omeotermi (Titicaca, Junin), comprendenti rappresentanti di *Bufo*, varie specie di *Pleurodema*, una forma di *Gastrotheca*, ma particolarmente un'abbondante serie di specie dei generi *Batrachophrynus* e

Telmatobius, interessanti anfibi di alta montagna, recentemente studiati da VELLARD (1946-51), CEI (1949) e PISANÒ (1952).

Una estensione del settore alto-boliviano (regione di transizione) si riconosce quindi nel Nord-Ovest argentino (Salta, Jujuy, Catamarca), con *Bufo spinulosus*, *Pleurodema cinerea* e *nebulosa*, *Hyla raddiana andina*, e alcune forme di *Telmatobius*. A questo fa seguito il settore cileno, con regioni più fresche e umide scendendo al Sud, dove si estendono boschi notevoli di *Nothofagus* e *Libocedrus*. La vegetazione si mantiene relativamente ricca fino alla zona sub-antartica, dove naturalmente si rarefa per ragioni climatiche la vita animale, in particolare il mondo erpetologico; si spingono a Sud (Punta Arenas) solo poche specie di Anfibi, come *Bufo arenarum* e *spinulosus*, *Pleurodema blbroni* e *Pleurodema bufonina*. La regione andina del settore cileno comprende una fauna di Batraci molto interessante per la sua specializzazione e per i suoi endemismi. Sufficiente ricordare il gigantesco *Calyptocephalus gayi*, il ben noto *Rhinoderma darwini*, i *Telmatobufo*, oltre alle molte specie di *Bufo*, *Pleurodema* e *Telmatobius*. Importanti endemiti *Borborocoetes* e la primitiva *Hylorina sylvatica*.

2. - Ambienti e condizioni di vita degli Anfibi argentini.

L'interesse della fauna batracologica argentina deriva specialmente dalla varietà delle sue associazioni caratteristiche in un territorio tanto esteso in latitudine e sottoposto ai più diversi regimi climatici. Vi è quindi la possibilità di uno studio biologico dei fenomeni di adattamento e specializzazione in orizzonti ecologici assai diversi, seppure geograficamente non molto lontani. Un primo esame sistematico organico degli Anfibi argentini, dopo i lavori tassonomici di BURMEISTER, FITZINGER, BELL, COPE, BOULENGER, PERACCA, WIEGMANN, TSCHUDI, PHILIPPI, etc., si deve nel 1896 al BERG. Da allora la bibliografia è andata aumentando e modificandosi (cfr. la bibliografia di MARELLI, 1935), fino alla check-list di M. FREIBERG (1942). I lavori di AA. più moderni (VELLARD, GAGGERO, CEI) hanno in parte completato o rivisto i dati di quella lista, e si può adesso tentare, su basi sufficientemente sicure, una prima delimitazione delle zone caratteristiche per la distribuzione e biologia di questi vertebrati.

* * *

Una prima regione ben definita per uniformità e per estensione possiamo indicare nelle grandi pianure del Chaco (centrale, o territorio di Formosa, tra il Rio Pilcomayo e il Rio Teuco; australe, o prov. Pres. Peròn, tra il Rio Teuco a Nord e le basse " sierras „ de Tulumba a Sud, circa al 30° lat. Sud). La limitano ad Ovest le pendici delle precordigliere, coperte di folta vegetazione (selva pluvial) come la Sierra de Tartagal, la Sierra de Maiz Gordo, le Sierras de Aconquija, de Ambato, de Ancasti, etc.; ad Est sfuma nella fascia costiera con precipitazioni più abbondanti e vegetazione più ricca che fronteggia i grandi fiumi dei bacini del Paranà e del Paraguay, che confluiscono appunto in Resistencia, poco sopra al 28° lat. Sud. La vegetazione di questa monotona regione, di altezza mai superiore ai 500 metri, è xerofila e vi predominano i grandi " quebrachos „ (*Schinopsis*) gli "algarrobos„ (*Prosopis*) il " palo borracho „ (*Chorisia*) e arbusti spinosi come la " tala „ o la " tusca „ oltre alle innumerevoli cactacee e alle bromeliacee spinose (*Bromelia longifolia*). Le precipitazioni sono quasi nulle in inverno, in cui la temperatura può scendere a valori relativamente bassi (0°C o meno nelle notti di " helada „); il paesaggio è allora nudo e il terreno duro e secco, in apparenza privo di vita. Nella primavera-estate, a partire dal mese di ottobre, ma specialmente tra dicembre e marzo, si verificano improvvise tormente, con violente cadute di piogge, che insieme al risveglio rapido e rigoglioso di un verde fogliame, trasformano completamente l'aspetto naturale dell'ambiente cachegno spesso con vaste superfici allagate dalle piogge (" lagunas temporarias „) popolate da un numero incredibile di anfibi gradicanti e rumorosi. La temperatura estiva è elevata, con bruschi scarti, con massimi notevolissimi (40°-48° C; 28° C temperatura media di gennaio), a volte con umidità relativa assai alta.

Questi pochi elementi sono sufficienti per comprendere il carattere stagionale dell'esistenza dei batraci del Chaco e il tipo della loro specializzazione. Abbondanti sono dappertutto i Bufonidi: *Bufo arenarum* prevale fino a Tucuman e Salta, però più a Nord viene gradualmente soppiantato dal robusto *B. paracnemis*. In tutto il Chaco fino a Santiago del Estero ad Ovest, è ancor più frequente il piccolo *Bufo granulosisus d'orbignyi*.

Questi rospi sono ad abitudini notturne e si riproducono in estate cantando allora poderosamente i maschi nelle "lagunas temporarias"; le femmine depongono cordoni di molte migliaia di uova e lo sviluppo occorre anche in ambienti ecologicamente difficili. Lo studio dell'apparato sessuale del maschio ha dimostrato una gametogenesi praticamente continua in tutti i mesi dell'anno (BURGOS, 1948; CEI, 1950) e quindi il facile impiego di questi animali nelle reazioni di gravidanza (GALLI-MAININI, 1947; MAYER, 1948). Gli *Hylidae* posseggono la *Hyla raddiana*, non molto abbondante, e le piccole *Hyla nasica*, *phrynoderma*, *nana*, *lindneri*, che, sembra, depongono le uova nelle pozze di pioggia o nelle guaine ascellari delle bromeliacee. Altre forme di *Hyla* importanti sono la *faber*, i cui costumi di costruire nidi temporanei "a conetto", di fango già furono segnalati da GOELDI in Brasile, la velenosissima *venulosa* e la *spgazzini*, grandi specie arboricole, viventi in prossimità dei grandi fiumi.

Le *Phyllomedusa* (*Ph. sauvagii*, *Ph. hypocondrialis*) presentano una forma singolare di adattamento osservata da AGAR, BLES e BUDGETT (1899) nel Chaco paraguayano: i nidi di spuma sospesi tra foglie fresche a una certa altezza sulla superficie dell'acqua. Questi nidi, preparati in circa 2-3 ore dalla coppia in fregola, danno una buona protezione alle loro poche dozzine di uova, grandi e ricche di vitello, sviluppandosi colà la larva prima di accedere all'acqua. Certi stadi della loro evoluzione, in corso di studio da PISANÒ (1953) presentano analogie interessanti con quelli dei Gimnofioni.

I Leptodactilidi hanno invece qua due distinte modalità di reazione all'ambiente nella lotta per l'esistenza nel periodo riproduttivo. I *Physalaemus* dalla voce piagnucolosa e dagli enormi sacchi vocali e aeriferi (*Ph. fuscomaculatus*, *Ph. cuvieri*) così come *Leptodactylus chaquensis* montano masse di spuma galleggianti alla superficie dell'acqua, meglio ossigenata. Gli strati più esterni di questa curiosa struttura sono destinati al sacrificio, essiccandosi spuma ed uova, ma gli strati interni si trovano in condizioni ottimali e le uova si sviluppano bene; anzi in *Leptodactylus chaquensis*, analogamente a *Leptodactylus ocellatus*, specie molto vicina, la madre segue vigilando prima il nido di spuma e poi lo « sciame » di girini fino ad uno stadio avanzato di sviluppo. Questo tipico « nursing habit » fu segnalato in *ocellatus* da FERNANDEZ (1921) e controllato da CEI

in *chaquensis* (1948). *Leptodactylus chaquensis* presenta inoltre nel ciclo sessuale del maschio un arresto estivo della spermatogenesi (CEI, 1948-50) che sembra andar di accordo con le temperature elevate dell'estate in questa regione, osservazione appoggiata anche da dati sperimentali (RENGEL, 1950). Altri Leptodactilidi, invece, come *Leptodactylus sybilator*, *L. gracilis*, *L. prognathus*, *L. mystacinus*, *L. mystaceus* e *L. bufonius* costruiscono dei nidi di spuma ubicati in cavità sotterranee oblunghe, collegate all'esterno mediante una galleria accuratamente tap-pata con fango secco. Questi singolari costumi, segnalati da FERNANDEZ (1921-26) in Argentina, vennero controllati recentemente da CEI (1950) nell'area chachegna. Massima è la protezione offerta alle larve da questi nidi di fango ubicati nelle vicinanze di pozze di pioggia in terreni argillosi, e sarebbe molto interessante lo studio delle loro modalità respiratorie in un ambiente così condizionato e probabilmente a scarso tenore di O₂.

Leptodactylus bufonius, vivace anfibio notturno e tipico rappresentante del mondo erpetologico del Chaco, vive specialmente nelle « vizcacheras » o colonie sotterranee dei grandi roditori *Lagidium*, dove cade spesso vittima della grande e voracissima « rana coralina » (*Leptodactylus laticeps*) propria di questa regione, dai colori elegantissimi (macchie scarlatte e nere sul fondo bianchiccio) e ora ben nota per la grande tossicità della sua secrezione cutanea (VELLARD, 1947; CEI, 1953; GUAGNINI, BARILARI e DI LELLA, 1953), che sembra attenuarsi in cattività.

Degli « escuerzos » il più importante per la sua straordinaria aggressività e voracità è *Lepidobatrachus asper*, assai robusto e capace di inghiottire vertebrati di certe dimensioni (topi, uccelli, rettili, ecc.). Il suo ciclo annuale e il relativo meccanismo di regolazione ormonale è stato successivamente analizzato negli ultimi anni da VELLARD (1947), CEI (1950) e particolarmente da PAZ (1952) e PISANÒ e PAZ (1952), ponendone in evidenza l'adattamento ecologico alla stagione umida (forma *laevis* dalla pelle lubrica e molle) e alla stagione secca (forma *asper* inter-rata, dalla pelle secca e impermeabile, per evidenti azioni tiro-idee).

Batraci analoghi per aspetto e costumi sono le *Ceratophrys* (*ornata* e *pierrottii*) dalle eleganti colorazioni e gli *Odonto-*

phrynus (americanus e cultripes). Gli « escuerzos » depongono tutti uova isolate sul fondo delle pozze, analogamente a *Hyla raddiana*. *Odontophrynus* e *Ceratophrys pierottii* sono più docili e non accusano la aggressività dei grandi congeneri; in quest'ultima piccola specie è tuttavia frequente il cannibalismo (CEI, 1951).

Altri Anfibi meno caratteristici della regione cachegna si hanno negli *Atelopus* (= *Dendrophryniscus*), piccoli e nerissimi, sparsi di macchie eleganti gialle e carminio; negli *Pseudis* (*P. paradoxa*) che popolano i maggiori corsi d'acqua, provenendo dal Paraguay e dal Paraná; in *Pseudopaludicola falcipes*, dalla deposizione simile a quella di *Hyla raddiana*, descritta da BARRIO (1944). Interessanti sono però *Hypopachus mulleri*, un microhylide globoso, dalla pelle ispessita, inquilino dei termitai; *Elachistocleis ovalis bicolor*, altro microhylino minuto, dai costumi analoghi, e, nella regione di Tucuman, *Hylodes discoidalis*, forma rara descritta in passato dal PERACCA.

* * *

Salendo dalla pianura ai primi contrafforti andini, il quadro faunistico cambia col cambiare delle biocenosi; dagli orizzonti di selva umida subtropicale (fino ai 1700 metri), al bosco di *Alnus* (fino ai 2300 metri), al pascolo andino di graminacee e alla « puna » (dai 2400 metri alle vette). Nel settore « norteno » il clima si mantiene con qualche parallelismo con quello della pianura: inverno secco e freddo (con frequenti incursioni di un vento caldo irregolare, il « zonda ») ed estate relativamente temperata, con forte insolazione e precipitazioni saltuarie. Non si hanno in Argentina laghi omeotermi come in Perù e in Bolivia, e la tendenza del paesaggio andino saltegro o catamarchegno è all'aridità, apparendo condizionata la vita degli Anfibi dal regime idrografico delle « vertientes » o freschi torrentelli montani che corrono a valle negli impulvi, attraverso pozze di raccolta e cascatelle rocciose. Naturalmente la vita animale si sospende praticamente nell'inverno per le temperature assai basse che si raggiungono e quindi il fattore di temperatura si presenta qui con un risalto maggiore che nella zona chachegna, dove predomina il fattore aridità. La fauna batracologica logicamente si rarefa, e *Leptodactylus* non si spinge molto più su dei 1000

metri; *Physalaemus* viene sostituito da *Pleurodema*, genere a volte provvisto di vistose ghiandole lombari, che depone nidi di spuma assolutamente analoghi e costituisce un complesso « Arten-Kreis » con tutta una serie di specie simili tra di loro e con termini di passaggio reciproci (*marmorata*, *nebulosa*, *cinerea*, *tucumana*, quest'ultima la sola che si inoltri sotto i 500 metri nella pianura). Lo studio dei problemi della differenziazione del sesso in queste forme montane nei confronti di *Physalaemus* di pianura fu recentemente intrapreso da CARUSO (1952). I Bufonidi vedono rarefarsi a una certa altitudine *Bufo arenarum*, completamente sostituito a livelli superiori da *B. spinulosus*. Gli *Hylidae* posseggono solo qualche forma rara (*Hyla riojana* de La Rioja) e la comune *Hyla raddiana* dai costumi gregari durante l'ibernazione, il cui ciclo sessuale maschile risulta continuo nonostante i freddi mesi di inverno (CARUSO, 1949). Anche i *Telmatobius* (*T. hauthali hauthali*, *T. hauthali schreiteri*, *T. oxycephalus*) abitanti le regioni più elevate (4000-5000 metri) e studiati da VELLARD (1946-51), posseggono ciclo sessuale continuo, con poche degenerazioni spermatogenetiche dovute all'inverno (CEI, 1949; PISANÒ e RENGEL, 1952). Queste forme si caratterizzano per le enormi dimensioni raggiunte dalle larve che però possono presentare anche interessantissimi fenomeni di nanismo genetico (dwarf) recentemente invocati da PISANÒ e RENGEL (1952). I *Telmatobius*, unitamente a *Hyla* e *Phyllomedusa*, sono finora i soli Anfibi dove siano state incontrate (RENGEL, 1948-49) le bizzarre vibrazioni sessuali « warning vibration » segnalate da ARONSON e BLAIR nei Bufonidi (1946).

Dalla latitudine di San Juan (31° lat. S) scendendo al Sud, il quadro si altera un poco (quantunque ampie zone di questo enorme settore siano tutt'ora appena o per niente conosciute). Nei contrafforti andini di Mendoza si osserva il peculiare *Odonophrynus occidentalis* e sulle Ande dei *Pleurodema* endemici (*Pl. illota*) oltre a *Pleurodema cinerea* e a *Pl. nebulosa*. I Bufonidi consistono sempre in *Bufo arenarum* e *B. spinulosus*. Poco o nulla si sa sulla presenza dei *Telmatobius*.

A Sud di Mendoza, in direzione di Neuquén, già cambia il paesaggio di alta montagna, affacciandosi i grandi boschi di faggio australe e di Araucaria, trasformandosi il regime idrografico e le precipitazioni annuali. Al parallelo 38° già si inizia la serie dei grandi laghi glaciali. Si accentua dunque il carat-

tere andino e cileno della fauna batracologica, con *Bufo arenarum* e *spinulosus* ma altresì col piccolo verdissimo *Bufo variegatus*, con *Pleurodema bibroni* e *Pl. bufonina* dei torrenti di montagna e dei laghi e con i rari rappresentanti dei generi *Rhinoderma*, famoso per i sacchi vocali incubatori del maschio, *Hylorina* e *Borborocoetes*, incontrati da VELLARD (1947) e GAGGERO (*Rhinoderma*: 1934-1948) nei boschi freschi del Tronador (San Carlos de Bariloche). Quasi tutto o tutto resta ancora da fare sulla biologia ed ecologia di queste interessantissime forme, in alcuni casi veri relitti filogenetici, a detta del NOBLE (1936), come *Hylorina*. Dati scarsissimi possediamo tuttora sui territori subantartici (Santa Cruz, Tierra del Fuego, etc.), sia nei confronti del versante andino che in quelli delle « mesetas » patagoniche.

Un popolamento sporadico, poco significativo e in parte artificiale, si riconosce nella vastissima area della « pampas » centrali, comprendendo la maggior parte delle provincie di Cordoba, Santa Fé, San Luis, Buenos Aires, la Prov. Eva Perón (La Pampa) e parte di Rio Negro e di La Rioja a SW di Salinas Grandes. Vi sono zone tanto aride (isoïete inferiori a 300 mm annuali di pioggia) come quella di Rio Atuel-Salado-Diamante dove il mondo degli Anfibi si riduce praticamente a *Bufo arenarum*, che non manca in nessun punto della repubblica. Altra forma relativamente comune è *Hyla raddiana*. *Leptodactylus ocellatus*, abbondante in Prov. di Buenos Aires, in Cordoba e Santa Fé, sembra seguire più ad Ovest il destino e le caratteristiche di una dispersione più o meno secondaria o passiva secondo le canalizzazioni agrarie (Neuquén, San Juan: CEI, 1952). Saltuarie apparizioni fanno inoltre *Odontophrynus americanus*, *Ceratophrys ornata*, *Leptodactylus mystacinus* e *Atelopus stelzneri* (parte alta di Cordoba e Prov. di Buenos Aires. Importanti per il loro significato di relitti biogeografici gli « isolotti » di terreno argilloso, con faunula nettamente chachegna (*Lepidobatrachus asper*, *Leptodactylus bufonius*, *L. prognathus*, *Physalaemus fuscumaculatus*, *Ceratophrys pierottii* ecc.), segnalati recentemente in La Rioja (Punta de los Llanos: CEI, 1951) e in San Luis (Jarilla: CEI, 1952).

Nella larga fascia costiera della Prov. di Buenos Aires, dal Delta a Bahia Blanca, oltre alle specie ora citate si possono incontrare delle *Pseudis* (*Ps. mantydactyla*) massime nei grandi

stagni di Chascomùs, delle *Hyla* particolari e localizzate (*Hyla guentheri*, *H. siemersi*), il piccolo *Bufo granulosus d'orbigny*, *Leptodactylus prognathus*, *Pseudopaludicola falcipes*, vari *Physalaemus* (*biligonigerus*, *gracilis*, *fernandezae* e *barbouri*, questi ultimi due endemici) e persino il minuto *Elachistocleis ovalis* e il gimnofione *Chthamerpeton indistinctum* (GAGGERO, 1934; LIEBERMANN, 1939).

È evidente il carattere di transizione di questa fauna, dovuto alla gran porta d'ingresso del Paranà e all'indole decisamente chachegna di certi elementi (*Bufo granulosus d'orbigny*, *Pseudopaludicola*, *Elachistocleis*, etc.).

Fisionomia indecisa, di transizione, seguitano a mostrare le numerose e grandi isole del Delta, Entre Rios e Corrientes. Nelle Isole del Delta fu segnalata recentemente una faunula di aspetto decisamente chachegno (CEI e PIEROTTI, 1952), con *Hyla phrynoderma*, *H. nana*, *H. siemersi*, *H. raddiana*, *Bufo d'orbigny*, *Leptodactylus ocellatus* e *Hyla evelinae*, specie uruguayana. Particolarmente ricca, seppure con carattere di transizione, la vita animale di Corrientes, specialmente nelle grandi zone umide e paludose del Centro (Laguna Iberà) quasi sconosciute agli zoologi, e sulle rive selvose del Paranà. Analogamente si presentano le sponde del Rio Paraguay, tra Resistencia e Clorinda in Formosa. Si ricorderà particolarmente la abbondanza di *Hylidae*, con *Hyla venulosa*, *spgazzini*, *rubra*, *nana*, *nasica*, etc., e con *Phyllomedusa sauvagii*. Numerosissimi *Pseudis mantydactyla* e *minuta*, *Pseudopaludicola*, *Physalaemus* e tra i *Leptodactylus*, *L. podicipinus* e il resistentissimo *L. sibilator*, di cui abbiamo potuto controllare la grande resistenza delle gonadi a temperature di oltre 40°C senza danno alla spermatogenesi, essendo una specie diurna che salta in pieno sole sulle praterie aperte (« pajonales »). È in Corrientes che coesistono in apparenza senza incrociarsi le due « sibling species », *Leptodactylus ocellatus* e *L. chaquensis* (CEI, 1948-51).

Come i terreni alluvionali di Corrientes cedono bruscamente il passo prima di Posadas alle rosse lateriti, così la *facies* corrientina di transizione trapassa il Misiones in un ambiente di foresta tropicale di tipo brasiliano, analogo a quello che fu anteriormente ricordato per gli stati a Sud di Rio de Janeiro. Imperfettamente esplorata, Misiones presenta infatti elementi inconfondibili come *Leptodactylus pentadactylus*, *Ceratophrys dorsata*,

Lymnomedusa macroglossa e *L. misionis*. Il genere *Bufo* vi annovera a lato di *arenarum* e *paracnemis* il grande *B. marinus marinus*, *B. crucifer* e l'endemico *B. misionum* FREIBERG, 1941-42). Gli *Hylidae* ricordano *Phyllomedusa burmeisteri* e un gran numero di specie di *Hyla*, imperfettamente studiate. Anche i *Mycrohylididae* hanno *Hypopachus* e *Elachistocleis*. Accentuano il tipo di detta *facies* i gimnofioni *Siphonops paulensis* e *Chthonerpeton* LIEBERMANN, 1939).

3. - Lineamenti orientativi delle attuali ricerche sperimentali e ecologiche.

Gli studi biologici sulla batracofauna argentina accusano molti aspetti interessanti. *Bufo arenarum*, recentemente importato e diffuso negli Stati Uniti come forma di gran valore agricolo (MYERS, 1945), è forse con *Rana esculenta* e *Rana temporaria* uno degli anuri più studiati dal punto di vista fisiologico negli ultimi decenni, grazie agli importanti lavori di HOUSSAY e collaboratori. I loro contributi hanno facilitato l'interpretazione di importanti correlazioni endocrine, specialmente i rapporti tra ipofisi, pancreas, corpi genitali, surrenali e tiroide, e hanno approfondito il conocimiento di vari aspetti del metabolismo, particolarmente epatico. Lo studio delle funzioni sessuali di *Bufo arenarum* (cfr. HOUSSAY, 1949) ha portato alle utilissime applicazioni di GALLI MAININI (1947) con la nota reazione di gravidanza, successivamente estesa a quasi tutti i Bufonidi del mondo e a molti altri generi di Batraci, con evidenti vantaggi per l'analisi clinica. L'esame dettagliato del ciclo sessuale degli Anfibi, specialmente maschile, svolto in Argentina principalmente da MANCINI e da BURGOS (1948-1952) e da CEI e collaboratori (1948-1952), tende ad ampliare comparativamente la conoscenza teorica e pratica dei limiti di sicurezza delle suddette reazioni e ad offrire nuovi dati sulla possibilità di utilizzazione delle più diverse specie. Nello studio dell'apparato sessuale femminile si ricorderanno ancora come una buona base anatomo-fisiologica le complete osservazioni della DE ALLENDE (1938) su *Bufo arenarum*.

Diversi Anfibi argentini furono oggetto negli ultimi tempi di esperienze sulle interazioni ormonali anche con impiego di sostan-

ze sintetiche o di estratti purificati. In *Leptodactylus chaquensis* furono studiati gli effetti dei Prolan sulla gonade maschile ibernante (ANDREOZZI, 1952) e nel periodo primaverile-estivo fu accertato in questa specie il positivo effetto antigonade degli ormoni sterolici attraverso la inibizione ipofisaria (CEI, ANDREOZZI e ACOSTA, 1952-53) ancora non esaminato negli Anfibi, ma ben seguito e discusso dagli autori americani e tedeschi in Mammiferi e Uccelli. GALLI MAININI e BURGOS, della scuola di Houssay, esperimentarono pure recentemente in *Bufo arenarum* gli effetti sulla gonade delle gonadotrofine corioniche. Lo studio del ciclo sessuale e tiroideo di *Lepidobatrachus* (PISANÒ e PAZ, 1952) permise di estendere il conoscimento degli effetti metabolici della tiroide soprattutto rispetto all'apparato cutaneo e ai suoi riflessi ecologici come nella muta della pelle e nell'ibernazione. Anche in *Telmatobius* delle alte montagne andine si delucidarono i rapporti tra funzionalità ciclica ipofisaria e attività tiroidea e gonadica, di cui impressiona il quadro quasi inalterato e uniforme durante tutto l'anno, denotandosi una indipendenza fisiologica e forse genetica di questi animali dai fattori ambientali esterni, sempre in tema di alta specializzazione (PISANÒ, comun. pers., 1953).

Ancora nel campo della sessualità e sue manifestazioni il controllo sperimentale delle vibrazioni sessuali (warning vibration) oltre a mettere in evidenza il carattere amboessuale delle medesime (RENGEL, 1948-49) permetterà di riconoscere il determinismo ormonale che le condiziona e la sua azione nella stimolazione della fibra muscolare. Altro problema fisiologico allo studio è la identificazione dei meccanismi endocrini di regolazione idrica in organismi tanto sensibili alle variazioni stagionali e all'idrotropismo come gli Anfibi della zona chachegna (« water balance » e ormoni del lobulo posteriore dell'ipofisi).

Interesse particolare presenta l'indagine della differenziazione del sesso, già iniziata nelle forme di alta montagna da CARUSO (*Pleurodema cinerea*, razze differenziate, 1952) e da PISANÒ (*Telmatobius schreiteri*, razze differenziate, 1952). Si tratterà di confrontare sopra una fauna continentale di origine e storia geologica totalmente diversa le importanti teorie del WITSCHI sugli ormoni primari e sui rapporti tra distribuzione geografica e gonocorismo fondate finora su materiali olartici. È notevole la frequenza nel Nord argentino dei casi di ermafroditismo bila

terale, come furono descritti in *Leptodactylus chaquensis* da CEI e CARUSO (1948) e da PISANÒ e RENGEL (1951).

Lo studio delle formule cromosomiche negli Anuri, che già ebbe antecedenti in Argentina con i brillanti contributi di SAEZ (1936) su *Bufo*, fu recentemente proseguito da BARBIERI nel genere *Leptodactylus* ($2n = 26$) e in *Telmatobius* ($2n = 26$) dove furono anche segnalati casi di meiosi somatica.

Sulla base degli importanti lavori citologici di DEL CONTE in *Bufo arenarum* (1949) e del metodo biometrico di LEVER (1948) ⁽¹⁾ fu pure affrontato lo studio dei coefficienti di correlazione nell'attività ciclica tiroidea di *Leptodactylus chaquensis*, unitamente allo studio dei quadri ipofisario e gonadico (BARBIERI, 1953, in pubblicazione).

L'embriologia normale, dopo i prodromi di KATI y MIGUEL FERNANDEZ (1926) e di BONJOUR (1929), ha avuto un recente valido contributo con le *Normentafeln* di *Bufo arenarum* di DEL CONTE e SIRLIN (1952), mentre si trovano in immediata pubblicazione le *Normentafeln* di *Pleurodema cinerea*, di *Hyla nasica* di *Telmatobius schreiteri* e di *Phyllomedusa sauvagii* (PISANÒ, 1953, comun. person.). Si rende così possibile anche col confronto di alcuni lavori embriologici su forme locali realizzati recentemente in Brasile dalla Lutz (*Eleutherodactylus*, *Oocormus*, *Zachaenus*), di affrontare i primi problemi di embriologia sperimentale sul materiale neotropicale argentino, assolutamente vergine e di sicuro valore per i suoi risultati. Egualmente significativo risulterà lo studio già impostato del metabolismo delle prime fasi di sviluppo embrionario in forme così diverse da quelle europee e nordamericane, d'accordo coi fattori ecologici di adattamento e specializzazione su cui ci soffermammo brevemente nella esposizione anteriore, considerando infatti il moderno apprezzamento della ecologia non come indirizzo a se stante ma come utile appoggio all'indagine sperimentale.

Nel campo della istofisiologia si ricorderanno infine i contributi della scuola di Buenos Aires (PORTO e collaboratori, 1936)

⁽¹⁾ LEVER J. - A mathematical method for the determination of the state of the activity of the thyroid gland. *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. Amst.*, 51, 1948.

sull'attività ghiandolare della pelle di questi animali, e le osservazioni analoghe di BIRABEN (1929, 39). Passando alla Genetica, ancora agli inizi di queste forme, merita menzione il primo tentativo di PISANÒ e RENGEL con lo studio del fattore «dwarf» nelle larve acondroplasiche di *Telmatobius*, la cui interpretazione sembra appoggiata secondo i dati preliminari degli Autori (1952) dai quadri istologici ipofisari, base della distrofia ereditaria. Non sono infrequenti le anomalie con carattere mendeliano, secondo le recenti classificazioni del ROSTAND (Revue Gén. des Sciences, 1949; Bull. Biol. France et Belg., 1951), specialmente nel *Bufo arenarum*. È anzi da segnalare la relativa frequenza con cui si producono in questa zona del continente australe fenomeni teratologici nello sviluppo embrionario (¹).

Portandosi finalmente nella sfera più vasta e teorica dei problemi della «specie» nel senso già intravisto dal MAYR nelle sue ultime sintesi (cfr. Genetics, Paleontology and Evolution, Princeton Univ. Press, 1949), un contributo suscettibile di possibili sviluppi fu dato dallo studio della differenziazione fisiologica intraspecifica (considerando la specie nel significato classico linneano) nelle forme argentine di *Leptodactylus ocellatus*, che fu successivamente ripartito in un Arten e Rassen-Kreis, con la separazione sistematica di *Leptodactylus chaquensis*, anuro altamente specializzato nel suo ciclo sessuale ed esclusivo nell'area fisiografica del Chaco (CEI, 1948-53). Considerando dunque *Leptodactylus chaquensis* e *ocellatus* come «sibling species» e tenendo in vista la particolarità della loro distribuzione geografica e la loro coesistenza sulle rive del Paraná (Corrientes), si può altresì pensare alla possibilità di un'«area di genesi» in quest'ultima regione, sottoposta da gran tempo a un regime climatico fluviale, con effetti moderatori e più costanti. In questo caso e per le modalità della presente distribuzione geografica sarebbe da tener presente l'intervento dei fenomeni di «segregazione corologica» nei suoi effetti evolutivi e nel suo significato genetico, analogamente alle vedute emesse a suo tempo dal BLANC (1942) sui fenomeni di «lisi» applicabili entro

(¹) È una constatazione che occorre molto spesso in diversi gruppi di vertebrati, in particolare negli uccelli, dove relativamente frequenti sono le *duplicitas*.

determinati limiti alla interpretazione dei rapporti filogenetici tra specie di un medesimo stock originario (cfr. BOVEY, 1941; CEI, 1946). Questo primo saggio di ricerche evolutive in una area marginale e in parte di transizione serve di indicazione sull'importanza di futuri svolgimenti di tali studi in regioni praticamente vergini e biologicamente inesplorate come la « Hylaea » o la regione equatoriale andina.

INDICE BIBLIOGRAFICO

1938. ALLENDE (COLOMBO DE) I. — Aparato sexual femenino de *Bufo arenarum*. *Tesis Fac. Medic. Córdoba*.
1952. ANDREOZZI M. L. — Accion de los prolanes en la gonada de *Leptodactylus chaquensis* en el periodo invernal. *Arch. Bioquim. y Farm. Tucuman*, 7.
1950. BARBIERI F. D. — Observaciones sobre los cromosomas y espermatozoides en algunos batracios del genero *Leptodactylus*. *Acta Zool. Lilloana*, 9.
1951. — — Tecnica para preparaciones permanentes a la nigrosina de elementos cariologicos. *Arch. Bioquim. y Farm. Tucuman*, 7.
1952. — — Observaciones preliminares sobre los cromosomas de *Telmatobius schreiteri*. *Scientia genetica*.
1952. — — Sobre un caso de meiosis somatica en larvas de *Telmatobius* (In publicazione).
1953. — — Ciclo endocrino de *Leptodactylus chaquensis*: citometria tiroidea y cuadros hipofisarios. (In publicazione).
1945. BARRIO A. — Contribucion al estudio de la etologia y reproduccion del batracio *Pseudopaludicola falcipes*. *Rev. Argent. de Zoogeografia*, 5.
1929. BRABÉN M. — Estructura histologica de la piel de *Paludicola borellii* *Escuela Ciencias Med. U. N. La Plata*, Ser. I, n. 1.
1929. — — Sobre la estructura histologica de las glandulas venenosas de la piel de anfibios de la Rep. Argentina. *Physis*, 9.
1939. — — Macizos glandulares desconocidos en la piel del escuerzo *Ceratophrys ornata*. *Physis*, 16.
1942. BLANC A. C. — Cosmolisi. *Riv. di Antropologia*, 34.
1929. BONJOUR A. — Sobre el desarrollo de la forma externa de algunos *Leptodactylidos argentinos*. *Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba*, 31.
1941. BOVEY P. — Contribution à l'étude génétique et biogéographique de *Zygaena ephialtes*. *Rev. Suisse Zoologie*, 48.
1899. BUDGETT G. S. — Notes on the Batrachians of the Paraguayan Chaco. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, 42.
1948. BURGOS M. — Ciclo espermatogenetico anual de *Bufo arenarum*. *Rev. Arg. Biol.*, 24.
1949. — — Estudio histologico del sapo hipofisoprivo. *Ibidem*, 25.
1950. — — Regulacion hormonal de los caracteres sexuales secundarios en el sapo macho. *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 26.
1951. — — Accion de la gonadotrofina hipofisaria sobre la linea germinal y el tejido Intersticial del testiculo de sapo. *Ibidem*, 27.
1949. CARUSO M. A. — Sobre el ciclo sexual anual de algunos *Hylidae* del Norte argentino. *Acta Zool. Lilloana*, 8.
1952. — — La diferenciacion del sexo en *Pleurodema* y *Physalaemus*. *Thesis Doct. Fac. Biog. Quim. y Farm. Univ. Tucuman*. (In publicazione).

1945. CARVALHO (LEITÃO DE) A. — Notes on some new or little known brazilian amphibians, with an examination of the history of the Plata salamander *Ensatina platensis*. *Boletim do Museu Nac.*, 35.
1946. — — Un novo genero de Ceratofridideo do sudeste bahiano. *Ibidem*, 73.
1948. — — Sobre a validez de *Stereocyclops incrassatus* COPE 1871 e *Hypopachus mulleri* (BOETTGER) 1885. *Ibidem*, 84.
1948. CEI J. M. -- El ritmo estacional en los fenomenos ciclicos endocrino-sexuales de la rana criolla (*Leptodactylus ocellatus* (L.)) del Norte argentino. *Acta Zool. Lilloana*, 6.
1948. CEI J. M. e CARUSO M. A. — Un caso caracteristico de hermafroditismo en *Leptodactylus ocellatus*. *Ibidem*, 61.
1949. CEI J. M. — Factores genetico-raciales que diferencian la regulacion hormonal del ciclo sexual en *Leptodactylus ocellatus* (L.) de la Argentina. *Ibidem* 7.
1949. — — El ciclo sexual y el predominio de la espermatogenesis anual continua en Batracios chaqueños. *Ibidem*, 7.
1949. — — Sobre la biologia sexual de un batracio de grande altura de la region andina (*Telmatobius schreiteri* Vell.). *Ibidem*, 7.
1949. — — Costumbres nupciales y reproduccion de un batracio caracteristico chaqueño (*Leptodactylus bufonius* Boul.). *Ibidem*, 7.
1950. — — *Leptodactylus chaqueñensis* n. sp. y el valor sistematico real de la especie linneana *Leptodactylus ocellatus* en la Argentina. *Ibid.*, 9.
1951. — — Sobre la presencia en La Rioja y Cordoba de formas caracteristicas del Chaco central. *Ibidem*, 13.
1952. — — Notas batracologicas argentinas (I-II-III-IV). (In publicacione).
1952. CEI J. M. e PIEROTTI S. A. — Notas batracologicas argentinas (V). (In publicacione).
1952. CEI J. M. — Historia Natural de los Batracios Argentinos. (In publicacione).
1952. CEI J. M. e ANDREOZZI M. L. — Action antigonadotrope des hormones sexuelles dans l'interrelation hypophyso-testiculaire du batracien *Leptodactylus chaqueñensis*. (Comunicato ai *Compt. Rend. Soc. Biol.*).
1952. CEI J. M. e ACOSTA D. I. — Effect auxogene experimental des gonadotrofines seriques dans l'interrelation hypophyso-gonadique du *Leptodactyle* mâle (*Leptodactylus chaqueñensis*) traité par le testostérone. (Comunicato a *Compt. Rend. Soc. Biol.*).
1953. CEI J. M., ANDREOZZI M. L., ACOSTA D. I. e BARBIERI F. D. — Antagonismo gonado-hipofisario y cuadros histologicos hipofisarios en *Leptodactylus chaqueñensis*. (In publicacione).
1949. DEL CONTE E. — Contribucion del coeficiente citologico a la fisiologia y patologia de la correlacion hipofisotiroidea. *Ateneo. Buenos Aires*.
1952. DEL CONTE E. e SIRLIN L. — Pattern series of the first embrionary stages in *Bufo arenarum*. *Anatomical Record*, 112.
1921. FERNANDEZ KATI e M. — Sobre la Biologia y reproduccion de alguno batracios argentinos. *Anales Soc. Cienc. Argent.*, 41.
1926. — — Sobre la Biologia y reproduccion de batracios argentinos (II). *Bol. Acad. Naz. Cienc. Cordoba*, 29.

1941. FREIBERG M. — La distribución geográfica de *Bufo paracnemis* Lutz y la presencia de *B. marinus* (L) en la Argentina. *Physis*, 19.
1942. — — Enumeración sistemática y distribución geográfica de los Batracios argentinos. *Ibidem*, 19.
1941. FURON R. — La Paléogéographie. Payot, Paris.
1934. GAGGERO P. — Nota sobre la distribución geográfica de *Rhinoderma darwini*. *Notas Prelim. Mus. La Plata*, II.
1934. — — Hallazgo de un batracio apodo del género *Chthonerpeton* en la región de Río Santiago. *Ibidem*, III.
1948. — — Recientes hallazgos de *Rhinoderma darwini* en la Rep. Argentina. *Notas Mus. La Plata. Zoología*, 112.
1947. GALLI MAININI C. — Reacción diagnóstica del embarazo en la que se usa el sapo macho como animal reactivo. *Semana Med.*, 54.
1949. — — Influencia de la temperatura, luz, estación y dosis en la respuesta del sapo macho a la gonadotropina coriónica. *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 25.
1948. — — El diagnóstico del embarazo con batracios machos - Im-paglione - Buenos Aires.
1938. GIGOUX E. E. — El agua de chorrillos y el *Bufo spinulosus*. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 42.
1953. GUAGNINI O., BARILARI E. e DI LELLA — Estudio de la secreción mucosa de *Leptodactylus laticeps* y de diversos batracios del Norte argentino (in pubblicazione).
1948. HOUSSAY B. A. — La función sexual del Sapo. *Anal. Acad. Nac. C. E. F. y N.* Buenos Aires, 12. (importanti dati bibliografici).
1949. — — Hypophyseal functions in the toad *Bufo arenarum* Hensel. *The Quarterly Rev. Biol.*, 24. (bibliografía fundamental de oltre duecento lavori, per la maggior parte della scuola di Houssay).
1951. — — Acción de hormonas antero hipofisarias de mamíferos en Sapos y Ranas. *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 27.
1951. — — Hormonal control of sexual functions in the toad and its clinical applications - *Intern. Congr. Clin. Path.*, London, 16-20 July.
1939. LIEBERMANN J. — Distribución geográfica de los cecilidos argentinos y observación acerca de la biología. *Physis*, 16.
1944. LUTZ B. — Observações sobre batracios com desenvolvimento direto. A eclosão de *Eleutherodactylus parvus*. *Boletim Museu Nac.*, 15.
1946. — — e LYNN — The development of *Eleutherodactylus guentheri*. *Ibid.*, 71.
1946. — — The development of *Eleutherodactylus nasutus*. *Ibid.*, 79.
1948. LUTZ B. — Anfíbios anuros da coleção A. Lutz, II-III. *Memorias Inst.*, O. Cruz, 46.
1948. MAYER FERMIN H. — Contribución a la reacción de Galli Mainini utilizando el *Bufo paracnemis* Lutz. *Publ. Fac. Agric. Ganad. Univ. Nac. Litoral*.
1935. MARELLI C. A. — Bibliografía de Reptiles y Batracios. *Mem. Jardín Zool. de La Plata*, 4. (ampia rassegna bibliografica).
1945. MYERS G. S. — Possible introduction of Argentine toads into Florida. *Copeia. Herpetological Notes*.

1946. MYERS G. S. — Lista provisoria dos anfibios do distrito federal, Brasil. *Boletim Museu Nac.*, 55.
1951. — — A new giant toad from Southwestern Colombia. *Zoologica*, 36.
1952. — — A new dwarf toad from Southwestern Brazil. *Ibid.*, 37.
1936. NOBLE G. K. — The Biology of amphibia, New York.
1952. PAZ A. E. — Las correlaciones gonado-tiroideas en *Lepidobatrachus asper*. (in pubblicazione).
1951. PISANÒ A. e RENGEL D. — Descripción de un ejemplar hermafrodita de *Leptodactylus chaquensis*. *Acta Zool. Lilloana*, 9.
1952. — — Observations préliminaires sur les variations morphologiques des têtards de *Telmatobius schreiteri* des hautes cordillères. (Comunicato *Compt. Rend. Soc. Biol.*).
1952. — — Enanismo en larvas de *Telmatobius schreiteri* de las altas montañas del oeste argentino. *Scientia genetica*.
1952. PISANÒ A. — Notas ecológicas sobre la vida larvaria de *Telmatobius schreiteri*. (in pubblicazione).
1952. PISANÒ A. e PAZ A. E. — Notas ecológicas sobre *Lepidobatrachus asper*. (in pubblicazione).
1953. PISANÒ A. — El desarrollo embrionario de *Phyllomedusa sauvagii*. (in pubblicazione).
1953. — — El desarrollo embrionario de *Hylodes discoidalis*. (in pubblicazione).
1953. — — El desarrollo embrionario de *Telmatobius schreiteri*. (in pubblicazione).
1953. — — El desarrollo embrionario de *Pleurodema cinerea*. (in pubblicazione).
1953. — — Correlaciones endocrinas de *Telmatobius schreiteri* y otras formas andinas. (in pubblicazione).
1953. — — Diferenciación del sexo en *Telmatobius schreiteri*. (in publicación).
1936. PORTO J. — Contribución al estudio de la histofisiología del tegumento de los batracios. *Prensa Med. Arg.*
1948. RENGEL D. — Sobre la vibración sexual preventiva en los sapos machos del Norte argentino. *Acta Zool. Lilloana*, 6.
1949. — — La vibración preventiva como caracter ambosexual en algunos batracios de la provincia de Tucuman. *Ibid.*, 7.
1950. — — Acción de la temperatura elevada sobre la espermatogénesis de dos formas de *Leptodactylus ocellatus*. *Ibid.*, 9.
1953. — — La vibración preventiva en los Anfibios y su determinismo hormonal. (in publicación).
1936. SAEZ F. A., ROJAS P., DE ROBERTIS E. — Untersuchungen über die Geschlechtszellen der Amphibien (Anuren) - I - Der meiotische Prozess bei *Bufo arenarum*. *Zeitschr. Zellforsch. mikr. Anat.*, 24.
1936. — — Investigaciones sobre las células sexuales de los anfibios anuros. El proceso meiotico en *Bufo arenarum*. *Rev. Mus. La Plata*, 2.

1946. VELLARD J. — El genero *Telmatobius* en la Republica Argentina. *Acta Zool. Lilloana*, 3.
1947. — — Un nuevo batracio del Norte Argentino. *Ibid.*, 4.
1947. — — *Leptodactylus laticeps*, raro batracio del Chaco argentino. *Ibidem*, 4.
1947. — — Dos batracios interesantes de la region de Bariloche. *Ibidem*, 4.
1948. — — Batracios del Chaco argentino. *Ibidem*, 5.
1951. — — Estudios sobre Batracios andinos. *Memorias Museo Hist. Nat.* X, Prado-Lima, 1,
1948. WEEKS L. G. — Paleogeography of South America. *Bull. Geolog. Soc. of America*, 59.

Riassunto.

Sono dapprima tracciati i lineamenti generali della distribuzione geografica degli Anfibi sudamericani, tenendo conto delle influenze determinate su di essa dalla storia paleogeografica e della fisionomia attuale dell' America del Sud.

Viene quindi descritta la varietà degli ambienti e delle condizioni di vita degli Anfibi argentini, e viene tentata, su basi sufficientemente sicure, una prima delimitazione delle zone caratteristiche dell' Argentina per la distribuzione e per la biologia di questi Vertebrati.

In ultimo è presentato un quadro delle recenti ricerche condotte in Argentina intorno alla biologia degli Anfibi. Tali ricerche, sperimentali ed ecologiche, seguono i più vari e moderni indirizzi.

Résumé

On trace d'abord les traits généraux de la distribution géographique des Amphibiens sud américains, prenant en considération les influences déterminées sur elle par l' histoire paléogéographique et par la physiologie actuelle de l'Amérique du Sud.

On décrit après la variété des milieux et des conditions de vie des Amphibiens argentins et l'on essaye, sur des bases suffisamment sûres, une première delimitation des zones caractéristiques de l' Argentine pour la distribution et pour la biologie de ces Vertebratés.

En fin est présenté un tableau des récentes recherches conduites en Argentine sur la biologie des Amphibiens. Ces recherches, expérimentales et écologiques suivent les plus variées et modernes directions.

Summary

The general features of the geographical distribution of southamerican Amphibia are traced at first, by considering the influences determined on it by the paleogeographic history and by the actual physiognomy of South America.

It is then described the variety of the surroundings and the life conditions of Argentine Amphibia, and it is tried, on sufficiently sure basis, a first delimitation of the zones which are characteristic in Argentine for the distribution and the biology of these vertebrates.

Finally, it is given a picture of the recent researches made in Argentina on the biology of Amphibia. Such researches, both sperimental and ecologic, follow the most various and modern systems.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

- Fig. 1 - *Leptodactylus laticeps*, la velenosa rana « coralina » elemento caratteristico della fauna del Chaco (da CEI).
- „ 2 - Le « vizcacheras », nidi sociali dei roditori *Lagidium*, abitate da batraci, serpenti, insetti, ecc. : Ovest di Formosa (da CEI).
- „ 3 - *Lepidobatrachus asper* degli « isolotti argillosi » de La Rioja, relitto meridionale di fauna chachegna (da CEI).
- „ 4 - Termitaio in ambiente arido chachegno, abitato da anfibii specializzati (*Microhylinae*): a Sud del Rio Teuco (da CEI).
- „ 5 - Un voracissimo « escuerzo » del Chaco eentrale (*Lepidobatrachus*) in atto di divorare un grosso rospo (*Bufo arenarum*) (da PISANÒ).
- „ 6 - Caratteristico anfibio termiticolo: *Hypopachus mulleri* (da CEI).
- „ 7 - *Leptodactylus pentadactylus* o rana gigante di Misiones (Oberà) in copula: notevoli le dimensioni del nido di spuma (80 cm di diametro) (da CEI).
- „ 8 - Margini delle « lagunas temporarias » in terreno argilloso, dove *Leptodactylus bufonius* fabbrica i suoi nidi di fango (Santiago del Estero) (da CEI).
- „ 9 - Nido di fango sotterraneo di *Leptodactylus bufonius* estratto dal terreno e sezionato (diametro 8-10 cm) (da CEI).
- „ 10 - Nidi galleggianti di spuma di *Physalaemus fuscomaculatus* della regione chachegna (da CEI).

Tav. II.

- Fig. 11 - « Lagunas temporarias » dopo una forte tormenta estiva nella zona arida di Hickmann (Chaco salteño).
- „ 12 - Orizzonti di alta montagna in Catamarca (Campo de los arenales, 2000 metri) con « lagunas temporarias » e abbondanti deposizioni di uova e nidi di spuma di *Pleurodema nebulosa* (da CEI).
- „ 13 - Caratteristico nido aereo tra foglie di *Phyllomedusa hypocondrialis* della regione chachegna (Rio Pilcomayo) (da CEI).
- „ 14 - Abbraccio nuziale di *Bufo paracnemis* in fregola: gennaio 1951, a Tucuman (da CEI).
- „ 15 - Tracciato kimografico della « warning vibration » di *Bufo paracnemis* maschio. (da RENGEL).
- „ 16 - Tracciato kimografico della « warning vibration » di *Bufo paracnemis* femmina (da RENGEL).
- „ 17 - Grande nido di spuma di *Leptodactylus chaquensis* nella regione pantanosa ad Est di Tucuman.

Tav. III.

- Fig. 18. - Regione aridissima di salina nella zona di Santiago del Estero: vegetazione alofita a *Salicornia*. Questi paesaggi frequenti nel territorio argentino costituiscono vere barriere ecologiche, specialmente tra la regione chachegna e gli ambienti pampeani (da CEI).
- „ 19 - Paesaggio montano con boschi di *Araucaria* nella regione andina dei grandi laghi del Sud: ambienti frequentati da *Rhinoderma darwini*, *Berberocoetes*, *Hylorina* e *Pleurodema bibroni* (San Martin de los Andes: da CEI).
- „ 20. - Terreni pantanosi con palmizi in Corrientes: regioni di transizione con elementi di fauna brasiliana e chachegna (da CEI).
- „ 21. - Alte vette delle montagne di Tafi del Valle (Tucuman) tra i 2500 e i 3500 metri: "pajonales", di graminacee. *Habitat* di *Telmatobius*, *Pleurodema* e *Bufo spinulosus* (da CEI).
- „ 22. - Torrentelli di alta montagna o "vertientes", in Tafi del Valle: *habitat* di *Telmatobius schreitteri* e *Hyla raddiana* (da CEI).
- „ 23. - Girino di *Telmatobius schreitteri*; dimensioni naturali (da PISANÒ).
- „ 24. - Esemplici giovani di *Telmatobius schreitteri*: *a*), forma normale; *b*) forma "dwarf", (da PISANÒ).
- „ 25. - Gli stessi esemplari della fig. 24, diafanizzati col metodo all'alizarina: osservare in *b* la deficienza dei centri di ossificazione e il difetto di sviluppo nella regione epifisaria delle osse lunghe (acrodropsia) (da PISANO).
- „ 26. - Gonadi della forma normale (*a*) e della forma "dwarf" (*b*): sviluppo normale e praticamente identico (da PISANÒ).

