

HEMOPARÁSITOS DE ALGUNOS REPTILES Y ANFIBIOS DE LA SELVA AMAZÓNICA DEL PERÚ

Stella GUERRERO y Stephen C. AYALA

RESUMEN

En extendidos de sangre de *Anolis fuscoauratus* (Sauria Iguanidae) de la selva pluvial amazónica de Perú, se descubrieron dos especies de parásitos maláricos: *Plasmodium balli* y *P. "tropicuri"* sensu Telford 1974, y un hemoflagelado, *Trypanosoma serveti*. Los mismos parásitos han sido identificados en el istmo de Panamá, y probablemente su distribución se extienda a lagartijas del género *Anolis* en Brasil y otras áreas de la región neotropical. En *Dendrobates trivittatus* (Anfibia: Dendrobatidae) se encontraron infecciones por tripanosomas, hemogregarinas y microfilarias.

INTRODUCCION

Las infecciones transmisibles tanto de reptiles como de anfibios que habitan la parte sur-occidental de la selva amazónica no han sido estudiadas. En otras áreas de la región neotropical se adelantan investigaciones sobre la distribución e importancia de estas infecciones^{3,5,7,12}, y también sobre la evolución de vertebrados silvestres^{6,8,14}.

Las infecciones transmisibles a veces proveen información sobre la evolución y la dispersión de sus huéspedes vertebrados^{1,2}. En extendidos de sangre de algunas lagartijas capturadas en el Departamento de Huanuco, Perú, en enero de 1.975, encontramos infecciones por los mismos hemoparásitos que estamos investigando en el istmo de Panamá, a 3.000 km al norte del Perú⁵. Aquí se describen estos parásitos de saurios del Perú y también algunos de ranas encontradas en el mismo sitio.

SITIO Y METODOS

El área del estudio está situada al pie de la cordillera oriental en la región del Río Llullapichis, Huanuco, unos 300 km al sur de Pucallpa (Fig. 1). La región está cubierta por bosque húmedo tropical, la temperatura pro-

medio anual es de alrededor de 24°, y la precipitación anual varía entre 1.800 y 2.000 mm. La vegetación natural consta de bosque alto y tupido, constituido principalmente por Piperaceas, Melastomataceas, Acantaceas, Rubiaceas, Palmeras chichas y Ciclantaceas¹³.

Se obtuvieron extendidos de sangre digital de los animales capturados como parte de un estudio sobre vertebrados ectotermos organizados por Catherine Tof de la Universidad de Princeton. Los extendidos fueron fijados en metanol absoluto durante dos minutos y enviados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad del Valle, en Cali. Fueron coloreados con Giemsa 1:20 en pH 7,2 durante 40 minutos y examinados microscópicamente a 400 y 1.000 diámetros. Las medidas se dan en micrones e incluyen promedios \pm desviación standart, rango y número (n) de parásitos medidos.

RESULTADOS

Se encontraron hemoparásitos en tres especies de vertebrados. *Anolis fuscoauratus* (Sauria, Iguanidae) resultó positiva para malaria y tripanosomas, *Thecodactylus rapicauda* (Sauria, Gekkonidae) fué positivo para malaria y *Dendrobates trivittatus* (Anfibia, Den-

Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, COLOMBIA.

Universidad del Valle, Apartado Aereo 5390, Cali -

drobatidae), fué positivo para hemogregarinas, tripanosomas y microfilarias (Tabla I).

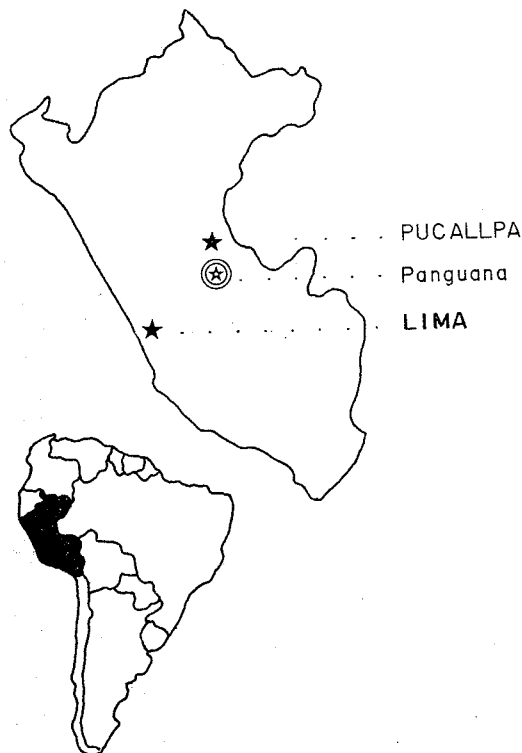


Fig. 1 — Panguana, el sitio de estudio, está localizado a unos 300 km al sur de Pucallpa.

Anolis fuscoauratus es una lagartija pequeña, activa en los arbustos durante el día (Fig. 2), y que duerme de noche sobre ramitas, expuesta a insectos hematófagos (Fig. 3). Encontramos dos especies de plasmodio y una especie de tripanosoma.

1. *Plasmodium balli*, (Figs. 4-11) fué observado en 6 de 16 *A. fuscoauratus* examinados. Seis tenían infecciones establecidas que mostraban casi exclusivamente gametocitos maduros. La otra lagartija tenía una infección recién adquirida que mostraba trofozoitos, esquizontes maduros e inmaduros, y gametocitos inmaduros. En las infecciones activas se notó una predilección del parásito por los eritrocitos inmaduros (policromatófilos). Los gametocitos maduros (Figs. 4-6) median $14,2 \pm 2,0$ (10,0 - 17,5) de largo por $7,6 \pm 1,1$ (5,0 - 11,2) de ancho (n=80). En cada caso, el núcleo de la célula hemática resultó severamente distorsionado y el eritrocito visiblemente agrandado, aún por los gametocitos más jóvenes. Los esquizontes maduros (Figuras 8-11) producían $27,8 \pm 3,1$ (24 - 34, n=17) merozoitos. Los esquizontes también distorsionaban el núcleo de la célula parasitada, pero no tanto como lo hacían los gametocitos.

2. *Plasmodium "trepiduri"* (sensu TELFORD 1974) fué encontrado en 3 *A. fuscoauratus* (Figs. 12-20). Uno presentó una parasitemia elevada: 82/1.000 eritrocitos; los otros

T A B L A I

Frecuencia de hemoparásitos en dos especies de lagartijas y una de anfibio de la selva amazónica en Huanuco, Perú.

Especie	<i>Anolis fuscoauratus</i>	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	<i>Dendrobates trivittatus</i>
Examinados	16	3	39
<i>Plasmodium</i>	7	1 (a)	0
<i>Trypanosoma</i>	1	0	6
Hemogregarina	0	0	3
Microfilarias	0	0	5
Negativos	9	2	30

(a) infección demasiado escasa para identificar parásito

dos presentaron infecciones de 13 y 25/1.000 eritrocitos. Los parásitos ocupaban eritrocitos maduros (normocitos), aún cuando había muchos eritrocitos inmaduros presentes. Los gametocitos maduros (Figs. 16-20) median $7,6 \pm 1,5$ (3,8 - 10,0) de largo por $4,2 \pm 0,8$ (2,5 - 6,2) de ancho, con un tamaño (L x A) de

$31,6 \pm 5,5$ (23,5 - 44,0, n=54), ligeramente más grandes que el núcleo del eritrocito parasitado (gametocito L x A/núcleo L x A = 1,1). Ocasionalmente encontramos gametocitos casi dos veces el tamaño del núcleo de la célula infectada (Figuras 19-20). Los esquizontes maduros (Figs. 12-15) tenían forma de rosetas

o abanico, redondos o lenticulares y producían $8,8 \pm 1,2$ (6 - 12, n=20) merozoitos. Ocupaban un área de citoplasma ligeramente menor que la ocupada por el núcleo del eritrocito (L x A = 25 versus 28). Gametocitos y segmentores casi siempre tomaban una posición polar o ligeramente lateropolar. Ni los gametocitos ni los esquizontes distorcionaban la célula parasitada o su núcleo.

3. *Trypanosoma serveti* (Figs. 21-23). Encontramos un total de 7 tripanosomas en el extendido de sangre de un *A. fuscoauratus*. Los parásitos en su mayoría resultaron demasiado distorcionados durante la preparación del extendido para permitir tomar medidas fidedignas. Sin embargo, en su aspecto general y tamaño (Fig. 22: L = 25, A = 14,8), parecen idénticos a *T. serveti*^{5,9}.

Thecadactylus rapicauda

Encontramos una infección malárica (*Plasmodium* sp.) aparentemente en estado crónico. Había escasos trofozoitos y esquizontes inmaduros, pero ningún gametocito o segmentor necesario para la identificación del parásito. Ninguna de las formas tenían pigmento.

Dendrobates trivittatus

Encontramos también hemoparásitos en 9 de 39 ejemplares de esta especie de rana. Cinco tenían infecciones por hemogregarinas; dos de ellas sumamente intensas (Figs. 27-29). En uno la gran mayoría de los glóbulos rojos habían sido destruidos por los parásitos, y en el segundo más del 90% de los glóbulos rojos contenían gametocitos. En este animal vimos también esquizontes libres en el suero (Fig. 28), seguramente desprendidos de células tisulares destruidas por la intensidad de la infección. Tuvimos la impresión de que en las ranas había por lo menos dos especies distintas de hemogregarinas (Figs. 29,30). Seis ranas fueron positivas para tripanosomas, posiblemente con tres especies distintas (Figs. 24-26). Siete de los 39 ejemplares mostraron microfilarias (Fig. 32). Desafortunadamente, no tenemos a nuestra disposición la literatura necesaria para identificación de los tripanosomas, hemogregarinas o microfilarias, encontradas en *D. trivittatus*.

DISCUSION

El hallazgo en saurios, de *Plasmodium balli*, *P. "tropiduri"* y *T. serveti* en el oriente del Perú, y en el istmo de Panamá, es testimonio de la continuidad actual o histórica de infecciones a lo largo de las selvas pluviales del occidente suramericano. La diversificación de estos parásitos probablemente fué acentuada en los repetidos periodos de aislamiento de poblaciones de reptiles en los refugios silvestres durante el Pleistoceno amazónico^{8,14}.

Plasmodium balli fué descrito originalmente de *Anolis lionotus* y *A. poecilopus* y posteriormente en *A. limifrons* en Panamá^{11, 12}. También ha sido encontrado en Costa Rica y Brasil¹², y en la parte occidental de Colombia en *A. vittigerus* (AYALA 1973, inedito). Nosotros lo hemos encontrado en el 20% de los *A. limifrons* estudiados en la isla de Barro Colorado en Panamá⁵. *P. balli* es un parásito único que se caracteriza por la virtual ausencia de pigmento malárico y el efecto disruptor que produce sobre el núcleo de los eritrocitos que parasite. En las infecciones avanzadas, los esquizontes son escasos o ausentes. De no haberse visto esquizontes, se hubiera podido clasificar equivocadamente a este parásito como una especie del género *Leucocytozoon*², hemosporideo de aves donde solamente se ven en los eritrocitos de la sangre periférica gametocitos sin pigmento.

Anolis fuscoauratus está estrechamente relacionado con dos de las lagartijas huéspedes de *P. balli* en Panamá: *A. limifrons* y *A. lionotus*. Las tres especies pertenecen a la serie *fuscoauratus* del grupo beta de *Anolis*⁴. Aunque nuestro material del Perú es escaso, consideramos que no es mera coincidencia que el número de merozoitos de los esquizontes maduros del *A. fuscoauratus* (27,8) sea casi idéntico al número encontrado en *A. limifrons* (29,8) y *A. lionotus* (34,0), mientras que en *A. poecilopus*, especie panameña poco relacionada a la serie filogenética de *A. fuscoauratus*, los segmentores produzcan un promedio de 47 merozoitos¹².

En los saurios neotropicales, existe un complejo de especies del género *Plasmodium* que invaden los eritrocitos, producen gametocitos ligeramente más grandes que el núcleo de la célula huésped, y esquizontes maduros

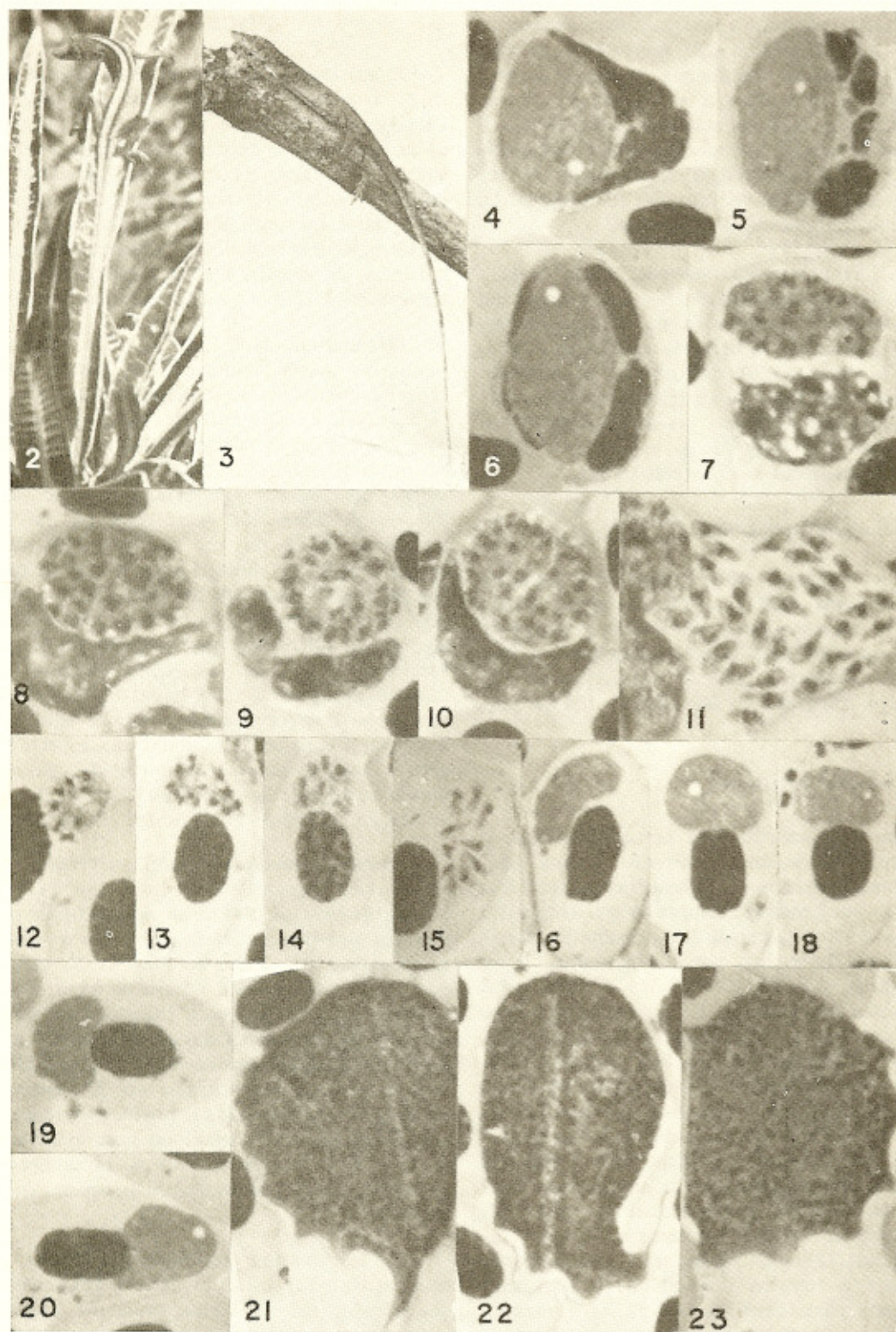


Fig. 2 — 23 — *Anolis fuscoauratus* del Oriente del Perú y sus hemoparásitos. 2,3 *Anolis fuscoauratus*. 4 — 11 *Plasmodium balli*: 4-6 macrogametos, 7 esquizonte inmaduro, 8-10 esquizonte maduros, 11 merozoítos de un eritrocito destruido. 12 — 20 *Plasmodium tropidurii* (sensu Telford 1974): 12 — 15 esquizontes maduros, 16 — 20 gametocitos habituales, 19 y 20 gametocitos grandes. 21 — 23 *Trypanosoma serveti*.

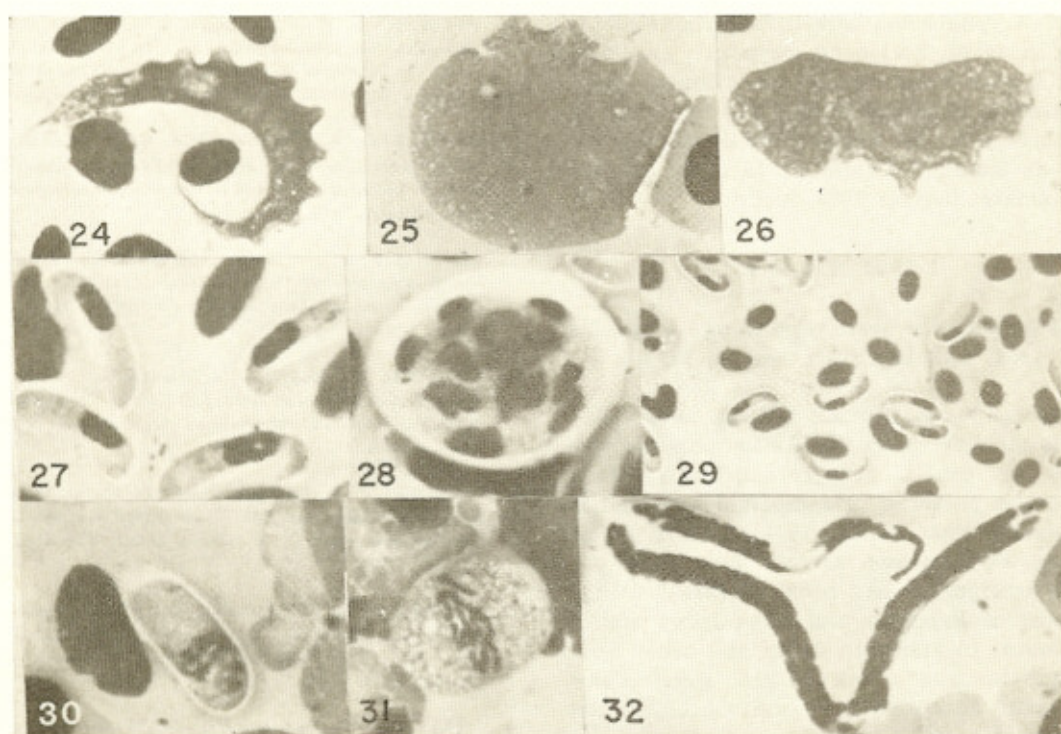


Fig. 24 — 32 — Hemoparásitos de la rana *Dendrobates trivittatus*. 24 — 26 Tripanosomas, posiblemente pertenecientes a tres especies distintas; 27-29 hemogregarinas de una rana con infección intensa, 28 esquizonte pre-eritrocítico, aparentemente desprendido de su sitio normal en los tejidos; 30, 31 segunda especie de hemogregarina, 31 ilustrando cambios evolutivos ocurridos después de muerte del huésped; 32 microfilaria.

en forma de roseta o abanico, con un número promedio de 6 a 18 merozoítos. Tienen muy poco efecto sobre las células parasitadas². Algunas especies similares incluyen: *P. colombiense* Ayala y Spain 1976 del *Anolis auratus* en Colombia, *P. "tropiduri"* (sensu Telford 1974) del *Anolis limifrons*, *A. pentaprion*, *A. biporcatus*, *A. frenatus*, *A. lionotus*, y *A. poecilopus* en Panamá; *P. attenuatum*, Telford 1973 del *Ameiva ameiva* en Guayana y Venezuela, y posiblemente *P. torrealbai* Scorza y Dagert 1957 de *Anolis sp.* en Venezuela. La taxonomía de este complejo de especies de *Plasmodium* va a ser difícil de clarificar a no ser que se haga una buena descripción de la morfología y las variaciones intraespecíficas de *P. tropiduri* en su huésped original, *Tropidurus torquatus* en Brasil. Una descripción todavía sin publicarse¹⁰ de *P. tropiduri* en *T. hispidus* de Venezuela es de excepcional valor, siendo la única adecuada del parásito.

La presencia ocasional de gametocitos más grandes que los habituales (Figs. 19, 20) en

los eritrocitos de una lagartija con *P. "tropiduri"* refleja el mismo problema que estamos enfrentando en Panamá. ¿Existen en los *Anolis* dos especies de *Plasmodium*? Una con gametocitos del mismo tamaño que el núcleo de la célula huésped (= *P. "tropiduri"* sensu Telford 1974), y la otra con gametocitos de tamaño doble (= *P. tropiduri* Aragão y Neiva 1909, o *P. floridense* Thompson y Huff 1944)? O por el contrario, existe una sola especie cuyos gametocitos maduros varían en tamaño desde $L \times A = 25$ hasta 60?. Solo podremos contestar esta inquietud analizando las medidas de muchos esquizontes maduros y gametocitos en infecciones experimentales, o cuando existan descripciones más cuantitativas de las poblaciones tipo del *P. tropiduri*¹⁰ y de otras especies descritas. Ahora, ninguna de las descripciones de *P. tropiduri* en *Tropidurus torquatus* permiten una comparación confiable entre poblaciones de parásitos de distintos sitios.

El *Trypanosoma serveti* fué originalmente descrito de un *Sceloporus teapensis* en Veracruz, México y posteriormente encontrado por nosotros en *Anolis limifrons* y *A. frenatus* en Panamá⁵ y en un *Anolis* todavía no identificado de Sabaletas, Valle, en la costa pacífica de Colombia (Ayala 1973, inedito).

S U M M A R Y

Blood parasites of some reptiles and amphibia from the Amazon Forest in Peru

Blood smears from *Anolis fuscoauratus* (Sauria: Iguanidae) from the Amazonian rainforest of east-central Peru revealed two species of malaria parasites: *Plasmodium balli* and *P. "tropiduri"* sensu Telford 1974, and a hemoflagellate, *Trypanosoma serveti*. This same parasite assemblage has been identified in the Isthmus of Panama, and is probably widely distributed in anoles in Brasil and other Neotropical lowland areas. Several *Dendrobates trivittatus* (Amphibia: Dendrobatidae) had trypanosome, hemogregarine and microfilarial infections.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la señorita Catherine Tof de la Universidad de Princeton por su colaboración en obtener el material. El estudio fué auspiciado en parte por la donación AI-12511-01 TMP del U.S. Public Health Service al Dr. Ayala y por el señor Alvaro Guerrero Caldas.

REFERENCIAS

1. AYALA, S. C. & HUTCHINGS, R. — Hemogregarines as zoogeographical tracers of Galapagos Island lava lizards and marine iguanas. *Herpetologica* 30: 128-132, 1974.
2. AYALA, S. C. — Plasmodia of reptiles. In *Protozoa of Medical and Veterinary Interest*. J. Kreier, ed. Vol. 3. New York, Academic Press, 1977 (in press).
3. AYALA, S. C. & J. SPAIN — A population of *Plasmodium colombiense*, n. sp. in the Iguanid lizard *Anolis auratus*. *J. Parasitol* 62: 177-189, 1976.

4. ETHERIDGE, R. — The relationships of the anoles (Reptilia: Sauria: Iguanidae) an interpretation based on skeletal morphology. [Doctoral dissertation]. University of Michigan, 236 pp. 1959.
5. GUERRERO, S.; RODRIGUEZ, C. & AYALA, S. C. — Prevalencia de hemoparásitos en lagartijas de la Isla Barro Colorado, Panamá. *Biotropica* 8: (en prensa), 1976.
6. HAFFNER, J. — Avian speciation in Tropical South America. Nuttall Ornithological Club, Publ. N° 14, Museum Comparative Zoology. Harvard, Univ., Cambridge.
7. LAINSON, R.; SHAW, J. & LANDAU, I. — Some blood parasites of the Brazilian lizards *Plica umbra* and *Uranoseodon superciliosa* (Iguanidae). *Parasitology* 70: 119-141, 1975.
8. MULLER, P. — The Dispersal Centres of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm. *Biogeographica*, Vol. 2. W. Junk Publ. The Hague, 244 pp., 1973.
9. PELAEZ, D. & STREBER, F. — *Trypanosoma serveti*, n. sp. parásito de un *Sceloporus* de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (México)* 8: 147-152, 1955.
10. SCORZA, J. V. — Lizard Malaria. [Tesis doctoral]. Dept. Zool. Applied Entomology, Imperial College Science and Technology, University of London, 300 pp., 19 fig., 23 plates.
11. TELFORD, S. R. — A new saurian malarial parasite *Plasmodium balli* from Panamá. *J. Protozool.* 16: 431-437, 1969.
12. TELFORD, S. R. — The malarial parasites of *Anolis* species (Sauria: Iguanidae) in Panama. *Inter. J. Parasitol.* 4: 91-102, 1974.
13. TOSI, J. A. — Zonas de Vida Natural en el Perú; Memoria Explicativa Sobre el Mapa Ecológico del Perú. Insto. Interamericano Cienc. Agric. de la O. E. A., Zona Andina. *Bol. Técnico* 5: 1-271, 1960.
14. VANZOLINI, P. E. & WILLIAMS, E. E. — South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria: Iguanidae). *Arq. Zool. (São Paulo)* 19: 1-124, 125-298, 1970.

Recebido para publicação em 5/7/1976.