



Tecnociencia 2007, Vol. 9, N° 2.

***TITYUS CERROAZUL* LOURENÇO (SCORPIONES: BUTHIDAE): NUEVA SINONIMIA, NOTAS SOBRE SU BIOLOGÍA, NUEVOS REGISTROS DE DISTRIBUCIÓN EN PANAMÁ, DESCRIPCIÓN DEL MACHO PREVIAMENTE DESCONOCIDO Y PICADURA MORTAL DE UN NIÑO**

Diomedes Quintero A. y Roberto J. Miranda C.

Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Laboratorio de Artrópodos Venenosos, Universidad de Panamá, Estafeta Universitaria 0824, Panamá, Panamá
DQUINTER@ancon.up.ac.pa ; mirandarje@gmail.com

RESUMEN

Especímenes adicionales al holotipo de *Tityus cerroazul* Lourenço, 1986 (Scorpiones: Buthidae), hembra de Cerro Azul, Provincia de Panamá, Panamá, no se habían reportado hasta el presente. En el presente trabajo reconocemos que el holotipo es una hembra juvenil, colocamos a *Tityus mongei* Lourenço, 1996, bajo su sinonimia, describimos al macho que hasta el presente era desconocido, presentamos nuevos registros de distribución en Panamá, notas sobre su biología y el primer caso conocido de picadura mortal de un niño por un macho subadulto de ésta especie. Discutimos e ilustramos caracteres diagnósticos importantes para reconocer a ésta especie endémica de Panamá y las variaciones intraespecíficas basadas en el examen de 16 especímenes: 1 ♂ adulto, 2 ♂♂ subadultos, 8 ♀♀ y 5 juveniles.

PALABRAS CLAVES

Tityus, grupo *bahiensis*, picadura mortal, sinonimia, endemismo.

ABSTRACT

Besides the holotype of *Tityus cerroazul* Lourenço, 1986 (Scorpiones: Buthidae), female from Cerro Azul, Panama Province, Panama, no additional specimens have been reported up to the present. Here we recognize that the holotype is an immature female, *Tityus mongei* Lourenço, 1996 is considered a New Synonymy of *Tityus*

cerroazul, the previously unknown male is here described, new distribution records in Panama are presented, observations on its natural history, and the first known case of death of a child caused by the sting of a subadult male of this species. Diagnostic characters are discussed and illustrated, intraspecific variations recognized based on the examination of 16 specimens: 1 ♂, 2 ♂♂ subadults, 8 ♀♀ y 5 immatures, necessary for the future recognition of this endemic species of Panama.

KEYWORDS

Tityus bahiensis species group, deadly sting, synonymy, endemism.

INTRODUCCIÓN

Los alacranes de Panamá han sido pobremente estudiados. Los únicos trabajos que tratan sobre los alacranes de Panamá han sido los de Francke & Quintero (1984), Lourenço & Méndez (1984), Lourenço (1986, 1996) y Quintero (2005).

El Laboratorio de Artrópodos Venenosos (LAV) del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild de la Universidad de Panamá (MIUP) posee colectas de alacranes de todo el territorio nacional que han sido llevadas a cabo esporádicamente durante los últimos 25 años. Con la alarma nacional por la muerte de varios niños en los años 2006 y 2007 como consecuencia de picaduras de alacranes, la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá ha fortalecido el trabajo de investigación sobre los alacranes presentes en Panamá. Se han realizado giras de colectas dedicadas a identificar las especies de alacranes presentes en sitios donde han ocurrido picaduras fatales y se ha elaborado un plan nacional de trabajo para hacer frente a éste problema nacional de salud pública.

Tityus cerroazul Lourenço, 1986 fué descrito en base a una hembra colectada en Cerro Azul, Provincia de Panamá, Panamá. No se han reportado hasta la fecha especímenes adicionales de ésta especie. En el presente trabajo reconocemos que el holotipo de *T. cerroazul* es una hembra juvenil, colocamos en su sinonimia a *Tityus mongei* Lourenço, 1996, describimos al macho de la especie, hasta ahora desconocido, presentamos nuevos registros de distribución de la especie en Panamá, notas sobre su biología y presentamos el primer caso conocido de picadura mortal en un niño por una hembra de ésta especie.

Discutimos e ilustramos caracteres diagnósticos y las variaciones intraespecíficas necesarias para una mejor identificación de ésta especie endémica de Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ilustraciones y mediciones fueron llevadas a cabo con un estereomicroscopio Leica MZ APO acoplado con cámara lúcida y un ocular milimetrado. En las colectas nocturnas se utilizaron dos lámparas de luz ultravioleta y durante el día buscamos alacranes en plantas epífitas, especialmente bromelias, en la hojarasca y debajo de troncos caídos sobre el suelo. Se llevaron a cabo las siguientes seis giras de colecta en la República de Panamá, sitios marcados en Fig. 14: dos giras a Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, Provincia Coclé, 800 m.s.n.m., los días 23 junio y 14 de julio 2007; una gira al área de Santa Rita Arriba, Provincia Colón, 300-400 m.s.n.m., 7 de julio 2007; una gira al Parque Nacional Altos de Campana (Refugio Los Pinos 8°40'52"N, 79°55'50"O, 700 m.s.n.m.), Provincia Panamá, 26 julio 2007; una gira a Cerro Brewster (Refugio de Guagaral 9°19'77"N, 79°17'20"O, 800 m.s.n.m.), Provincia Panamá, 25-29 agosto 2006; una gira a la Estación Burbayar (9°18'53"N, 78°59'27"O, 375 m.s.n.m., Provincia Panamá) y Estación Nusagandi (450 m.s.n.m., Comarca San Blas), 19-22 julio 2007. El material examinado está depositado en el Laboratorio de Artrópodos Venenosos (LAV) del Museo de Invertebrados G.B. Fairchild de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS

Tityus cerroazul Lourenço, 1986
Figs. 1-14

Tityus cerroazul Lourenço, 1986: 637-641. Holotipo hembra juvenil. Cerro Azul, Provincia de Panamá. R. Hinds col, noviembre 1965, depositado Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (RS-8551), no examinado.

Tityus mongei Lourenço, 1996: 178-181. Holotipo hembra. Río Llano Sucio (erróneamente escrito "Riollano"), área Santa Rita, vertiente

Atlántica, Provincia de Colón, Panamá, col. D. Quintero, mayo 1971, depositado Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (RS-7928), no examinado. **Nueva sinonimia.**

DIAGNOSIS Y SINONIMIA

T. cerroazul Lourenço ha sido pobremente caracterizada y hasta el presente solamente se conocía por su holotipo hembra, que en el presente trabajo reconocemos es un juvenil (39.7 mm largo total). El holotipo de *T. cerroazul* fué colectado unos 45 kilómetros de distancia del sitio de colecta del holotipo de *Tityus mongei* Lourenço, 1996, especie que colocamos en el presente trabajo en sinonimia bajo *T. cerroazul*. Ambos sitios de colecta forman parte de la cordillera central del istmo de Panamá y no existe barrera geográfica que separe sus poblaciones. El sitio donde se colectó al holotipo de *T. mongei* (Río Llano Sucio, Provincia Colón) en el año 1971 ha sido posteriormente drásticamente urbanizado, sus áreas naturales degradadas y fumigadas, y actualmente no nos ha sido posible encontrar alacranes en ese sitio.

Tityus mongei presenta las siguientes características en común con *T. cerroazul*, que sirven de base para ser colocada en sinonimia:

1. Fuerte dilatación de la lámina basal intermedia del peine de las hembras (tanto adultas como juveniles; dilatación ausente en machos);
2. Coloración que varía desde amarillo-rojizo a marrón rojizo, con cuatro delgadas bandas longitudinales más oscuras en el mesosoma;
3. 16-16 hileras transversas de gránulos en dedos movibles del pedipalpo (15-15 hileras en el holotipo de *T. cerroazul*, pero 11 individuos examinados tienen 16-16 hileras);
4. 18-19 dientes pectinales (16 a 19 dientes pectinales en 11 individuos examinados);
5. Manchas oscuras difusas, con zonas circulares más claras en la base de los tricobotrios.

La coloración de *Tityus cerroazul* es muy distintiva y permite reconocer fácilmente a ésta especie por su marcado contraste con dos especies negruzcas, que son relativamente comunes en Panamá: *T. pachyurus* Pocock y *T. asthenes* Pocock.

DESCRIPCIONES

MACHO (Figs. 2, 4-7): fragmentado con machete al colectarse, 78 mm largo total.

COLORACIÓN: predominantemente amarillo-rojiza. Márgen anterior del carapacho marrón oscuro, mancha negra rodeando ojos medios. Palpos amarillo-rojizo, con dedos más oscuros, casi negros, puntas amarillas. Sólo se observan maculaciones difusas en la patela del pedipalpo.

MESOSOMA: con cuatro bandas longitudinales marrón oscuro (dos a cada lado y las dos mesales separadas por angosta banda amarilla de quillas longitudinales medias de tergitos). Vientre amarillo. Patas: amarillas, sin maculaciones. Metasoma: segmentos I al III amarillo-rojizo, segmentos IV, V y telson marrón-rojizo.

CARAPACHO: 8.0 mm largo, 5.5 mm márgen anterior; quillas débilmente granuladas; márgen anterior, cavidad media poco profunda frente a ojos medios.

PEDIPALPO (Fig. 4): 9.7 mm largo dedo móvil; 5.4 mm ancho tibia; 5.6 mm alto tibia; dedos móviles, 16-16 hileras transversas oblicuas de gránulos; número de quillas: cinco en fémur; siete en patela; nueve en tibia, muy débiles. Al comparar la quela del macho con la de la hembra, la mano se presenta marcadamente más inflada que en la hembra y los dedos del macho son más gruesos y cortos en proporción a la mano.

MESOSOMA: tergitos escasamente granulados, con gránulos finos; quilla media débilmente desarrollada en tergitos I y II, moderadamente desarrollada en tergitos III al VII; tergito VII pentacarinado. Opérculo genital longitudinalmente dividido.

PEINES (Fig. 2): 18-18 dientes; lamela basal no dilatada; esternito VII tetracarinado.

METASOMA (Figs. 5, 7): segmento I, 6.4 mm largo, 5.5 mm ancho; segmento V, 11.1 mm largo, 6.4 mm ancho, 5.6 mm alto; segmentos I al IV con quillas dorso-laterales y supramediales débilmente crenuladas. Quilla lateral inframedial: completa en segmento I, fuertemente crenulada; en segmento II, representada solamente por tres gránulos distales; ausente en segmentos III y IV. Quillas ventro-laterales y ventrales submediales, fuertemente crenuladas en todos los segmentos. Segmento V: quillas dorso-laterales moderadamente desarrolladas; quillas latero-mediales vestigiales; quilla ventro-medial y ventro-laterales moderadamente crenuladas.

Espacio entre quillas escasamente granulado, casi liso.

TELSON (Fig. 5): 4.8 mm ancho, 4.2 mm alto; moderadamente granulado en superficie ventral; superficie dorsal es lisa. Aculeo moderadamente curvo. Tubérculo subaculear corto y grueso.

HEMBRA (Figs. 1, 3, 8, 9): 70 a 76 mm de largo. Los dedos del pedipalpo de la hembra (Fig. 3) al ser comparados con los del macho (Fig. 4), son distintivamente más largos y delgados en proporción a la longitud de la mano (casi el doble de la longitud de la mano). La mano de la hembra se presenta menos inflada que en el macho.

JUVENIL (Fig. 10): Los cinco juveniles examinados presentan las bandas longitudinales oscuras del mesosoma bien definidas. Además, presentan una banda oscura marginal longitudinal delgada a cada lado del carapacho, bandas que no se observan en los adultos. Las maculaciones oscuras en las patas y en los pedipalpos están bien marcadas, pero no son discernibles en la mayoría de los adultos.

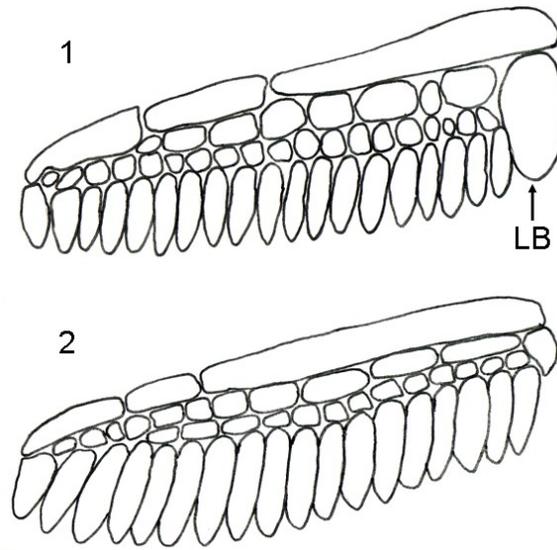


Fig. 1-2. *Tityus cerroazul*: 1. Peines de hembra, vista ventral. LB, lámina basal intermedia. 2. Peines de macho, vista ventral.

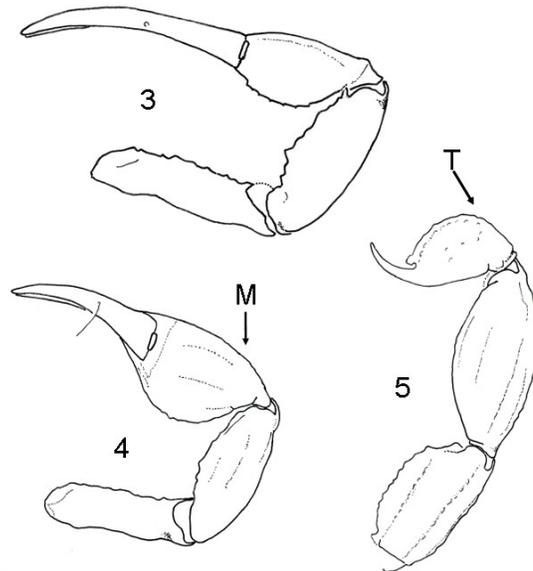


Fig. 3-5. *Tityus cerroazul*: 3. Fémur, patela y mano (quela), pedipalpo de hembra, vista ventral. 4. Fémur, patela y mano (quela), pedipalpo del macho, vista ventral. M, mano. 5. Cuarto y quinto segmento metasomal y telson, macho. T, telson.



Fig. 6-10. *Tityus cerroazul*: 6. Macho, Refugio Los Pinos, Parque Nacional Altos de Campana, Provincia Panamá. 7. Vista lateral del metasoma y telson, macho. 8. Hembra viva, Parque Nacional Altos de Campana, Provincia Panamá. 9. Hembra, carretera hacia Coclesito, Provincia Coclé. 10. Juvenil vivo, vista dorsal, Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, Provincia Coclé.

MATERIAL EXAMINADO

PANAMÁ. Campana, 25 jun 1983, 1 juvenil, Lorena Bruña; Parque Nacional Altos de Campana (PNAC), Refugio Los Pinos, 12 jun 1999, 1 ♂, Lesbia De Gracia; PNAC, , 26 jul 2007, 3 ♀* sendero Podocarpus, 1 ♀* sendero Panamá, Roberto Miranda, Roberto Cambra.

COCLÉ: on road to Coclesito, under log in forest, N. Penonomé 25 jul 1978, 1 ♀ (sin pedipalpo izquierdo), 1 juvenil, Kathy Bub. Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, 800 m.s.n.m., 11 jun 2007, causó muerte a Carlos Pérez, 1 ♂ subadulto; Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, 18 jun 2007, 2 ♀, Georgina Sánchez; Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, 800 m.s.n.m., 23 jun 2007, 1 juvenil*, Roberto Cambra; Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, 9-13 jul 2007, 1 ♀, 1 ♂ subadulto, 2 juveniles, Georgina Sánchez [* se mantienen vivos en el LAV].

DISTRIBUCIÓN

T. cerroazul se conoce de la localidad tipo y sitios asociados con la cordillera central de Panamá en las Provincias de Colón, Coclé y Panamá (Fig. 14). Dos giras se hicieron para reconocer al Este de la Cordillera Central cuáles son los límites de distribución de *T. cerroazul*: Cerro Brewster; Estación Burbayar, Provincia Panamá y Estación Nusagandi, Comarca San Blas. No se encontró *T. cerroazul* en ninguno de estos tres sitios. Tampoco se ha colectado *T. cerroazul* en el Parque Nacional Darién (Estación Rancho Frío en Cerro Pirre, 8° 02'52"N, 77° 43'21"O, 80 m.s.n.m.), donde se han llevado a cabo colectas irregularmente durante los últimos siete años.

VARIABILIDAD

La coloración de los individuos es variable: en el macho y en tres hembras, los tres segmentos distales del metasoma presentan una coloración más oscura que el resto, marrón rojizo. En una hembra y en todos los juveniles examinados, todos los segmentos del metasoma son uniformemente del mismo color. En la mayoría de las hembras la coloración es marrón y las bandas longitudinales oscuras del mesosoma son poco discernibles; pero una hembra (Fig. 9) presenta una coloración general amarillo-rojizo. Todos los individuos presentan las puntas de los dedos en los pedipalpos amarillas, y el tubérculo

subaculear robusto (corto y carece de un ápice agudo). Un macho subadulto (Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle, Coclé) presenta 21-21 dientes pectinales, en los demás individuos examinados el número de dientes pectinales varía de 16 a 19.

HISTORIA NATURAL

En la mismas áreas donde se han colectado individuos de *Tityus cerroazul* se ha colectado *T. pachyurus*, especie que presenta una distribución geográfica mucho más amplia y sospechamos posee una mayor adaptabilidad a habitats modificados que *T. cerroazul*. Sin embargo, las tres siguientes colectas indican que *T. cerroazul*, al igual que *T. pachyurus* y otras especies del género *Tityus*, son alacranes oportunistas que también pueden invadir residencias humanas y causar muerte por su picadura, como lo indica la fatalidad que discutimos separadamente:

*Un macho adulto de *T. cerroazul* fue colectado entre las 10 AM y 12 M dentro del Refugio Los Pinos, Parque Nacional Altos de Campana, Provincia Panamá, en pared de bloques de cemento no repellados;

*Una hembra adulta de *T. cerroazul* fue colectada a las 5 AM en el piso del baño de la casa de la Señora Georgina Sánchez de Mendoza, Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle, Provincia Coclé;

*Un juvenil de *T. cerroazul* (Fig. 10) se encontró a la 1 PM escondido en un bloque de cemento (Fig. 12), parte de unos 20 bloques apilados junto a la pared externa de la vivienda del Señor Carlos Pérez, en Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle, Coclé, vivienda donde fue picado fatalmente uno de sus hijos.

La mayoría de las colectas de especímenes de *Tityus cerroazul* se han hecho en dos sitios de la Cordillera Central de Panamá: Parque Nacional Altos de Campana y en Quebrada Amarilla, El Valle de Antón. Hembras adultas de *T. cerroazul* fueron colectadas en troncos caídos sobre el suelo, entre *Selaginella* y hojarasca (Fig. 11), en pequeños parches de bosque húmedo premontano, a unos 700 m.s.n.m. en el Parque Nacional Altos de Campana, Provincia de Panamá. Dos de éstas hembras presentan dilatación en el mesosoma que sugiere puedan estar grávidas y se mantienen vivas. En el Parque Nacional

Altos de Campana, individuos de *T. cerroazul* no se observaron activos entre las 3:30 a las 7:00 PM, estaban ocultos; después de las 7:30 PM salieron de sus escondites y se colectaron. A las 9:30 PM se observó y fotografió una hembra comiendo una larva de Elateridae (Coleoptera) encima del tronco de un árbol, aproximadamente a 1.8 m del suelo, en Sendero Panamá, 26 julio 2007 (Fig. 13). Algunos individuos colectados asumen rigidez catatónica dentro de las jarras de colecta, aparentando estar muertos.



Fig. 11-13. Habitats de *Tityus cerroazul*: 11.Vista de troncos caídos y *Selaginella* creciendo sobre suelo, Sendero Podocarpus, Parque Nacional Altos de Campana, Provincia de Panamá. Dos hembras fueron capturadas en este sitio. 12. Pared externa de casa donde murió niño picado por *Tityus cerroazul*, donde se almacenaban unos 20 bloques de cemento. Se señala uno de esos bloques, donde se encontró un juvenil de *T. cerroazul* (Fig.10).13. Hembra comiendo larva de Elateridae (Coleoptera) en tronco de árbol, Sendero Panamá, Parque Nacional Altos de Campana, Provincia Panamá, 26 julio 2007, 9:30 PM.

PICADURA MORTAL DE *Tityus cerroazul*

El niño Carlos Ediel Pérez Sánchez, de 6 años de edad, fue picado en un dedo del pie, al caminar descalzo en el portal de su casa a las 7 PM del 11 de junio 2007, en Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, Provincia de Coclé. El niño murió como consecuencia del envenenamiento por la picada. Los padres colectaron al alacrán que picó al niño, un macho subadulto de *Tityus cerroazul*, y el Dr. Humberto Durán, Hospital de Especialidades Pediátricas de la Caja de Seguro Social, depositó al espécimen en el LAV para su identificación. Este es el primer caso confirmado de picadura mortal por *Tityus cerroazul*.

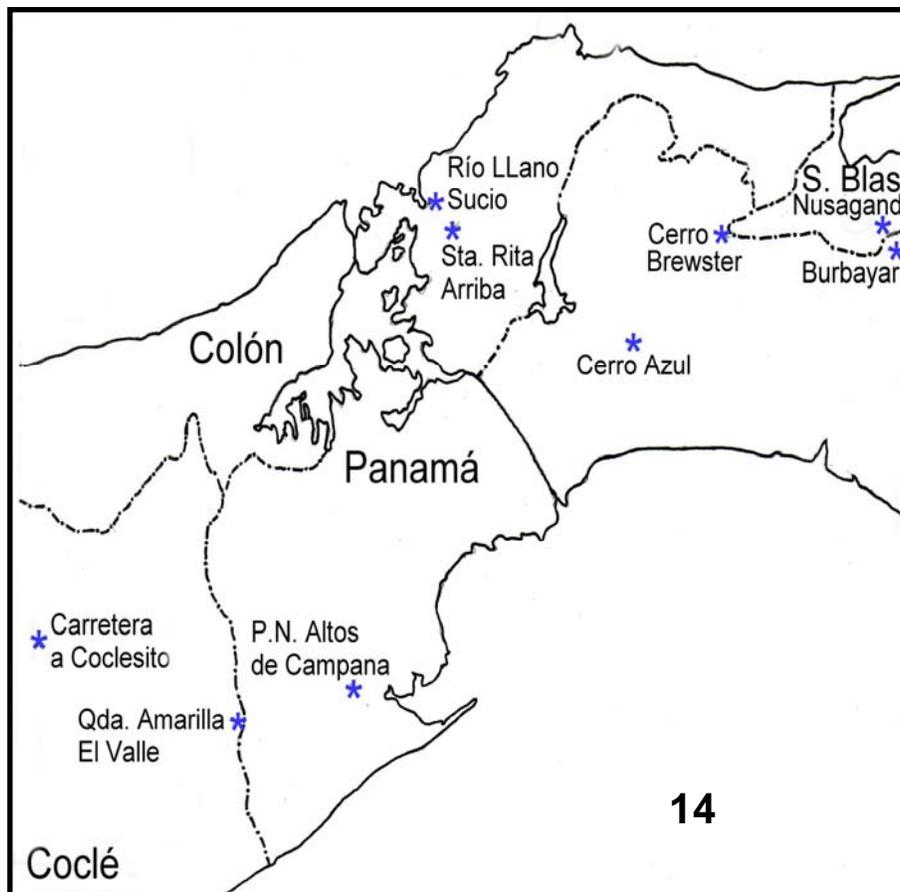


Fig.14. Sitios de colecta en República de Panamá: Provincias de Coclé, Colón, Panamá y Comarca de San Blas.

COMENTARIOS SOBRE EL GRUPO *bahiensis*

Tityus cerroazul pertenece al grupo *bahiensis*, grupo que incluye 71 especie nominales (Lourenço, 2006). El grupo *bahiensis* se distribuye en América desde el norte de Chile hasta Panamá, con ocho especies presentes en las islas del Caribe. El límite norte de distribución del grupo *bahiensis* en la parte continental de América lo representa *T. cerroazul* Lourenço, 1986, especie endémica de Panamá. Según Lourenço (2006 y en numerosas publicaciones anteriores), las hembras del grupo *bahiensis* raramente presentan la lámina basal intermedia dilatada en los peines. Sin embargo, en la región norte de distribución del grupo *bahiensis*, hemos reconocido que las hembras de la mayoría de las especies asignadas al grupo *bahiensis* presentan dilatación de la lámina basal intermedia, como lo demuestran las siguientes cifras (algunas especies del grupo *bahiensis* se conocen solamente por machos, por lo que no es posible calcular cifras más exactas):

*en la única especie del grupo *bahiensis* presente en Panamá, *T. cerroazul*,

*en cinco de ocho especies presentes en el Caribe y

*el grupo *bahiensis* presenta 9 especies en Colombia (Lourenço & Flórez, 1990, Lourenço & Otero Patiño, 1998), de las cuáles un 60% presentan ésta dilatación.

Proponemos que éste grupo de especies, cuyas hembras presentan dilatación en la lámina basal intermedia de los peines, debería separarse del grupo *bahiensis*, como un grupo aparte. A éste grupo le llamaremos grupo *bolivianus*, siguiendo a Mello-Leitão (1945), teniendo como especie tipo a *Tityus bolivianus* Kraepelin, 1895, reconociendo que su composición de especies es diferente a la postulada inicialmente por Mello-Leitão (1945).

REFERENCIAS

Francke, O. F. & D. Quintero A. 1984. Origen y Distribución de la Escorpiofauna de Panamá. Biogeography Mesoamerican Symposium, 27 octubre 1984, Mérida, Yucatán, México.

Lourenço, W. R. 1986. *Tityus cerroazul*, nouvelle espèce de Scorpion de Panama (Scorpiones, Buthidae). Bulletin de Muséum National d'Histoire Naturelle, sec- A, 8 (3):637-641.

Lourenço, W. R. 1996. Additions to the scorpion fauna of Panama and Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 44 (1): 177-181.

Lourenço, W. R. 2006. Nouvelle proposition de découpage sous-générique de genre *Tityus* C.L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 39: 55-67.

Lourenço, W. R. & E. Flórez. 1990. Scorpions (Chelicerata) de Colombie. III. The scorpion fauna of the Pacific Region (Choco), with some biogeographic considerations. *Amazoniana* 11(2): 119-134.

Lourenço, W. R. & E. Méndez. 1984. Inventario preliminar sobre la fauna de escorpiones de Panamá, con algunas consideraciones taxonómicas y biogeográficas. *Revista de Biología Tropical* 32 (1):85-93.

Lourenço, W. R. & R. Otero Patiño. 1998. *Tityus antioquiensis* sp.n., a new species of scorpion from the Department Antioquia, Central Cordillera of Colombia (Scorpiones, Buthidae), with a checklist and key for the Colombian species of the genus. *Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg* 12(158): 297-307.

Mello-Leitão, C. 1945. Escorpiões Sul-Americanos. *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 40: 1-168.

Quintero A., D. 2005. Inventario preliminar y notas sobre la biología de los arácnidos (Arachnida: Scorpiones, Amblypygi y Araneae) de Bahía Honda (Veraguas, Panamá). Pp. 363-491. En: Castroviejo, S. & A. Ibáñez (eds.). *Estudio sobre la biodiversidad de la región de Bahía Honda (Veraguas, Panamá)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá, en particular a la Dra. Betty Ann Rowe de Catsambanis y al Dr. Juan Antonio Gómez, por brindarnos su apoyo y gestionar los fondos para financiar las investigaciones sobre los alacranes de Panamá. Agradecemos a la

Señora Georgina Sánchez de Mendoza, abuela del difunto niño Carlos Ediel Pérez Sánchez, por su excelente trabajo de recolección de alacranes (¡con un alicate!) en Quebrada Amarilla, La Mesa del Valle de Antón, y por la ayuda que nos brindó su extensa familia. Especial agradecimiento a dos miembros del MIUP, Profesor Roberto A. Cambra T. y a Alonso Santos Murgas, fotógrafo oficial del grupo quien preparó todas las ilustraciones del presente trabajo, por brindarnos gran ayuda en el trabajo de campo y por sus valiosos comentarios para mejorar el presente manuscrito. A los Profesores Lesbia De Gracia y Jacobo Araúz, por información sobre el Parque Nacional Altos de Campana. Al Señor Iñaki Ruiz Osaba, gerente de la Estación Burbayar, por ofrecer precio especial a R.M. durante su estadía y brindarle todo tipo de apoyo en el trabajo de campo.

Recibido agosto de 2007, aceptado agosto de 2007.