

Ecoepidemiología de los escorpiones de importancia médica en Colombia

Eco-epidemiology of scorpions of medical importance in Colombia

Juan Pablo Gómez C.

Estudiante de maestría en epidemiología. Programa de ofidismo/escorpionismo, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia
Cibercorreo: pabloser74@hotmail.com

Rafael Otero P.

Pediatra, toxicólogo. Programa de ofidismo/escorpionismo, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia
Cibercorreo: rafaotero@epm.net.co

Recibido: 10 junio 2006. Aprobado: 24 enero 2007

Gómez JP, Otero R. Ecoepidemiología de los escorpiones de importancia médica en Colombia. Rev Fac Nac Salud Pública. 2007; 25(1): 50-60

Resumen

El escorpionismo se ha convertido en un problema de salud pública en algunos países tropicales y subtropicales de América latina, como México (200.000- 250.000 casos/año) y Brasil (8.000-21.000 casos/año). En Colombia no hay registros que permitan definir con certeza la magnitud del escorpionismo. La familia Buthidae es la de mayor importancia médica en todo el mundo, representada en el país por cuatro géneros, de los cuales *Centruroides* (una especie) y *Tityus* (29 especies) son los de mayor importancia. En estudios recientes realizados en Antioquia y Tolima, se demostró que *T. pachyurus*, *T. asthenes*, *T. fuehrmanni* y *C. gracilis* son las especies que por sus accidentes podrían poner en grave riesgo la vida humana en el país. Los escorpiones de Colombia exhiben alto endemismo en lugares donde han vivido en condiciones de "equilibrio" por

millones de años. Con la presión ejercida por el avance de la civilización humana y los continuos cambios antrópicos de los hábitats y microhábitats, algunas especies de escorpiones que viven simpátricamente con especies en equilibrio aprovechan las condiciones de disclimax que, al combinarse con un alto grado de toxicidad de sus venenos, alta plasticidad ecológica, gran capacidad reproductora y distribución amplia y errática, las convierte en especies llamadas *oportunistas*, potencialmente peligrosas para el hombre. En este artículo se efectúa la revisión de algunos aspectos biológicos, epidemiológicos y ecológicos de los escorpiones de Colombia y su incidencia en las poblaciones humanas.

----- *Palabras clave:* escorpión, escorpionismo, epidemiología, hábitat, disclimax

Summary

Scorpionism has become a public health problem in some tropical and subtropical countries from Latin America such as Mexico (200,000-250,000 cases/year) and Brazil (8,000-21,000 cases/year). There is no epidemiologic surveillance in Colombia to accurately define the real extent of scorpion stings. Buthidae is the family of major importance worldwide, which is represented in Colombia by four genera, being *Centruroides* (1 spp) and *Tityus* (29 spp) the most protruding. In recent clinical and epidemiological studies performed in two regions of the country (Antioquia and Tolima), it was demonstrated that *T. pachyurus*, *T. asthenes*, *T. fuehrmanni* and *C. gracilis* are the species that may induce moderate/severe envenoming and severe risk of death. Colombian scorpions exhibit high endemism in places in which they have

lived undisturbed, in equilibrium for millions of years. When a high ecological disturbance caused by civilization by means of continuous anthropic changes occurs in the environment, some scorpion species which live sympatrically with other species in equilibrium take advantage of this disclimax. When all those new conditions get mixed with a high toxicity venoms, high ecological plasticity, high reproductive capacity, and extended and erratic distribution, these species which can be called opportunistic species become potentially dangerous for the human being. In this article some biological, epidemiological and ecological aspects of Colombian scorpions, and their incidence in human populations are discussed.

----- *Key words:* scorpions, scorpionism, epidemiology, habitat, disclimax.

Introducción

Los escorpiones pertenecen al Phylum Arthropoda, Subphylum Chelicerata, clase Arachnida, orden Scorpionida, con 22 familias y aproximadamente 1.500 especies distribuidas en todo el mundo.^{1, 2} En Colombia se encuentran cuatro familias, con un total de 55 especies: Buthidae (4 géneros, 36 especies), Chactidae (3 géneros, 16 especies), Diplocentridae (un género, dos especies) y Liochelidae (antes Ischnuridae: un género, una especie).³⁻⁵

Los escorpiones son muy antiguos (350 millones de años), han vivido casi sin modificaciones morfológicas y se han adaptado a los cambios geoclimáticos que ha sufrido la Tierra.⁶ Poseen un par de glándulas venenosas localizadas a nivel del telson, en el extremo distal del abdomen, que termina en un aguijón. El veneno es una secreción apocrina, compuesta de proteínas y péptidos de bajo peso molecular, activos sobre canales iónicos sensibles a voltaje de Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, y C⁻, que modifican la excitabilidad celular. Estas neurotoxinas están consideradas entre los venenos más potentes conocidos, su letalidad varía según la especie y algunos autores postulan que dicha variabilidad se debe a la coevolución entre presa y depredador, que ha producido toxinas con alta especificidad según su dieta.⁶⁻⁹

El contacto físico entre los seres humanos y los escorpiones suele resultar en las picaduras, incidente definido como *escorpionismo*. El accidente escorpiónico se presenta en todos los continentes, pero en ciertas regiones tropicales y subtropicales del mundo constituye un verdadero problema de salud pública.^{10, 11} En países como Brasil ocurren entre 8.000 y 21.000 casos por año, en Túnez, 40.000 y en México, de 200.000 a 250.000, con 0,05-0,27% de fatalidades por año, en la mayoría niños.^{7, 10, 12, 13} Sin embargo, la vigilancia epidemiológica, la educación comunitaria y la seroterapia oportuna han sido determinantes para los bajos índices de mortalidad en esos países, porque antes del uso de los antivenenos F(ab')₂ antiescorpión era del 4-8%. Las causas principales de muerte son el choque cardiocirculatorio, el edema pulmonar y el síndrome de dificultad respiratoria tipo adulto.^{5, 10, 14}

La presentación clínica, las complicaciones y la muerte dependen del grado de toxicidad del veneno del escorpión, del tratamiento recibido, de las condiciones de salud y de la edad de la víctima.^{10, 14, 15} Por ejemplo *Leiurus quinquestriatus* (Hemprich & Ehrenberg, 1829) causa la mitad de las fatalidades en niños picados por escorpiones en países como Sudán, a pesar de la pequeña cantidad de veneno que produce (aproximadamente. 0,255 mg).¹⁶

¿Por qué el escorpionismo es un problema de salud pública en ciertas regiones del mundo? En años más recientes ha habido muertes provocadas por especies que

no estaban reportadas como peligrosas para el hombre en zonas donde han existido bosques naturales que el hombre ha empezado a destruir.¹⁶ ¿Qué puede estar pasando? Esta es una de las preguntas que se abordan en esta revisión.

Oportunistas frente a especialistas

En algunos hábitats, los escorpiones son los depredadores más exitosos en términos de densidad, diversidad, aporte de biomasa y su papel en la estructura y energética de una comunidad.³ Contrariamente a lo que piensa la gente del común, requieren de hábitats, microhábitats y condiciones ambientales muy específicas, asociadas con ecosistemas que se han establecido por miles de años.^{17, 18} Esta estabilidad, que ha preservado a los escorpiones de condiciones desfavorables, hace que ellos se desenvuelvan en términos de sus interacciones bióticas y de sus historias de vida.¹⁶

Algunas especies del género *Rhopalurus* se encuentran exclusivamente en la vegetación; otras se encuentran adaptadas solamente a microhábitats específicos, como los montículos de termitas. Algunos miembros de la familia Liochelidae (*Opisthacanthus cayaporum* Vellard.), Buthidae, como *Tityus fasciolatus* (Lourenço, 1979) y varios Bothriuridae viven en grietas o en cavernas. El encuevamiento, por ejemplo, es una característica cualitativa de especies en equilibrio. Estas madrigueras son muy eficientes para evitar el calor en ambientes áridos y con alta desecación.^{19, 20}

Naturalmente, existen excepciones en cuanto a los altos requerimientos exigidos, en particular en especies de los géneros *Centruroides*, *Isometrus* y *Tityus* (Buthidae) y algunas de la familia Bothriuridae, como *Bothriurus bonariensis* (Koch, 1842), y Chactidae, como *Euscorpium flavicaudis* (de Geer), que son muy versátiles y cuyos terrenos preferidos son de escasa humedad, pero sin llegar a una extrema resequeadad.²¹⁻²³ Algunas especies viven en ambientes modificados con alto grado de intervención antrópica (agricultura, ganadería, minería y construcciones). Dichas excepciones pueden definirse como *especies oportunistas* y no corresponden a la mayoría de escorpiones que requieren de hábitats y de microhábitats específicos, cuyas poblaciones sobreviven solamente en una relativa estabilidad y ambientes predecibles.^{1, 18}

Los escorpiones suramericanos que exhiben características de especies en equilibrio tienen cantidades pequeñas de camadas con altas probabilidades de supervivencia, una sola camada por inseminación, alto endemismo, baja dispersión y viven simpátricamente con otras especies. Algunas especies del género *Tityus* son buenos ejemplos de especies que viven en equilibrio con otras especies, entre ellas *T. insignis* (Pocock, 1889), *T. extinctus* (Lourenço, 1995) en las Antillas o *T. antioquen-*

sis (Lourenço y Otero-Patiño, 1998) en Colombia.^{21, 24, 25} Además de ser muy vulnerables a la deforestación, estas especies, de exigencias ambientales máximas, se encuentran en áreas de expansión reducidas y tienen grandes posibilidades de especiación en el grupo, que al depender de un reducido número de factores ambientales tienden a la desaparición y, por ende, pueden alterar sus biotopos.

Otras especies exhiben una historia natural como especies oportunistas, caracterizadas por gran número de crías, mucha versatilidad, alta plasticidad ecológica, períodos embrionarios y lapsos de vida muy cortos, varias camadas con una sola inseminación (tienen espermotecas) y gran densidad poblacional. Algunas especies son partenogénicas facultativas, como la *T. columbianus* (Thorell, 1876), que tiene una población sexual en Iza, Boyacá, y una unisexual en Mosquera, Cundinamarca.¹⁶ Además, presentan mayores desplazamientos y muy bajos endemismos.

Esos escorpiones que podrían considerarse como excepciones se denominan *escorpiones generalistas*. Poseen exigencias biotópicas mínimas, especies de amplia distribución, exitosas, fuertes, capaces de aprovechar un amplio número de biotopos, con un mínimo de especiación.^{4, 21, 23, 25} Entre los escorpiones generalistas hay varios bûthidos (especies de los géneros *Centruroides*, *Isometrus* y *Tityus*) que se pueden encontrar en varias zonas geográficas y con habilidades de adaptación a nuevos ambientes, lo que favorece su dispersión. Por ejemplo, *T. serrulatus* (Lutz & Mello, 1922) y *T. bahiensis* (Matthiesen, 1961), que invaden muchos ambientes alterados en el centro de Brasil.^{11, 26, 27} El género *Centruroides*, originario de Norteamérica, incluido México, ahora se puede encontrar en el norte de Suramérica. *Isometrus maculatus* (de Geer), un bûthido originario de la región indo-malaya, ahora se puede encontrar en algunas regiones de las costas de Suramérica.^{21, 28-31}

En cuanto a sus modelos biogeográficos, los escorpiones especialistas exhiben modelos estables y predecibles y se encuentran exclusivamente en ciertas vegetaciones y microhábitats específicos, como sucede con varias especies de *Rhopalurus*, con *T. fasciolatus* y con *Opisthacanthus cayaporum*. En Colombia, una especie de *Rhopalurus* y varias de los géneros *Tityus*, como *T. tayrona* (Lourenço, 1991), *T. antioquensis* y *Ananteris columbianus* (Lourenço, 1991), así como *A. ehrlichi* (Lourenço, 1994) exhiben dichos modelos.³² Esas condiciones de especificidad de hábitat y microhábitat y la necesidad relativa de estabilidad y de ambientes predecibles hacen que los escorpiones sean buenos indicadores en regiones de alto endemismo y bajos disturbios ambientales.

Hábitats y toxicidad

Los escorpiones viven en regiones tropicales y subtropicales del mundo, hasta 50° de latitud norte y sur. En

altitud, pueden llegar a encontrarse hasta los 5.000 m. s. n. m.; viven en sabanas, desiertos y principalmente en bosques.³³ Las grandes selvas son los mayores centros de diversidad biológica en el mundo, debido a que los ambientes han sido relativamente estables por millones de años.³⁴ Los cambios morfoclimáticos de la Tierra (especialmente en el cenozoico) modificaron significativamente los bosques, reduciéndolos a pequeños parches y repercutiendo en la fauna, evidencia respaldada por la existencia de similares patrones biogeográficos de distribución en diferentes taxas, como aves, reptiles, invertebrados, mamíferos y flora.²¹ Esto sugiere que la reducción de los bosques a pequeños parches estimula muchos cambios en poblaciones de plantas y de animales en dichos refugios, fomentando la extinción de unas especies y aumentando el grado de especiación de otras.²¹ En general, estas zonas se caracterizan por unas condiciones específicas de clima, humedad y asoleamiento que producen un tipo particular de vegetación y se consideran altamente endémicas.

Suramérica es la región biológica más importante de la Tierra en términos de diversidad, especialmente en aquellas regiones que exhiben gran endemismo o un gran número de especies nativas en una región.³⁵ Muchos de esos centros de endemismo se encuentran en la Amazonía, Guayanas y en los Andes tropicales; regiones consideradas por algunos como epicentros globales de endemismo.²¹ La heterogeneidad de Suramérica tropical puede describirse mejor por los tipos de formaciones basados principalmente en la fisonomía, condiciones ecológicas, clima y grado de exposición solar,³⁶ que permiten una gran heterogeneidad en las zonas de vegetación.

La hipótesis de refugios explica muchos ejemplos de la biogeografía de los escorpiones de Suramérica tropical, pero también muchos de los factores ecológicos que afectan su distribución, diversidad, endemismo y el fenómeno del escorpionismo.³⁷ ¿Qué pasa entonces cuando se agregan otros factores abióticos de gran impacto, como la deforestación, la ganadería, el desarrollo de obras de gran envergadura y, en general, el uso inadecuado del suelo, en los que el grado de intervención antrópica es muy alto? Los científicos han encendido la alarma mundial sobre la alta tasa de deforestación de los bosques tropicales: la intensa explotación humana ha reducido los bosques a parches con la destrucción gradual de los bosques originales en países como Brasil y Colombia, regiones vírgenes que naturalmente son de gran endemismo.²¹

La alta tasa de destrucción de áreas naturales (cuyas condiciones ambientales se encuentran en equilibrio) crea condiciones de disclímax, en que la competencia por espacios y recursos entre las diferentes especies (competencia interespecífica) y entre escorpiones de

la misma especie (competencia intraespecífica) es bastante fuerte. Esto origina desequilibrios que afectan la función de cada especie dentro de la comunidad y faltantes dentro de los nichos ecológicos, lo cual lleva a las especies en equilibrio a retroceder o desaparecer, reduciéndose significativamente su número total. Las nuevas situaciones de disclímax crean vacantes en los nichos ecológicos que permiten que las especies oportunistas presentes en los alrededores colonicen las nuevas vacantes e incrementen sus poblaciones casi logarítmicamente. Es entonces cuando los oportunistas se ven confrontados a dos posibles situaciones ambientales, relacionadas con el número de especies presentes en un área geográfica:

1. No hay otras especies en el área. Esto normalmente se da en ambientes pobres con presas potencialmente escasas; son ambientes inestables e impredecibles, condiciones que excluyen a muchas otras especies, pero que en un momento dado pudieran favorecer a los oportunistas.²⁷ Esta situación se presenta en muchas zonas geográficas del mundo, como las costas desérticas latinoamericanas; por ejemplo, la costa del Pacífico en México.
2. Varias especies viven simpátricamente compartiendo áreas geográficas (entre tres a diez especies), pero no compiten por los mismos niveles tróficos y la mayoría de las veces tienen desarrollos filogenéticos distintos.³ Estas situaciones se presentan en casi todas las selvas tropicales del mundo, incluyendo las colombianas, donde, por ejemplo, en el municipio de Angelópolis convergen varias especies en sus bosques subandinos: *T. fuehrmanni* (Kraepelin, 1914), *T. antioquensis*, *T. parvulus* (Lourenço y Otero-Patiño, 1998) y varias especies del género *Chactas*.^{4,38} En los bosques del Municipio de Santa Fe de Antioquia habitan *T. tayrona* y *C. gracilis* y en el Valle de Aburrá se encuentran *C. gracilis*, *T. fuehrmanni* y *T. antioquensis*.^{4,5}

A partir de lo expuesto, cabe hacerse algunas preguntas: 1) de las especies de escorpiones que habitan en un área geográfica, que convergen simpátricamente y de las cuáles algunas tienen venenos muy tóxicos en un momento dado de disclímax y elevada intervención antrópica, ¿cuáles se convertirán en un problema de escorpionismo para una región geográficamente habitada? y 2) ¿por qué los venenos de algunas especies se tornan perjudiciales para mamíferos y, entre ellos, para el ser humano?

Para responder a dichas preguntas hay que empezar diciendo que las especies con una marcada plasticidad ecológica (especies oportunistas) serán las que sobrevivirán a una fuerte intervención antrópica, independientemente de que tengan ciertas toxinas que vuelvan perjudiciales sus venenos. Cuando convergen alto gra-

do de toxicidad del veneno y alto grado de adaptabilidad a medios cambiantes es cuando se presentan graves problemas de escorpionismo en una zona geográfica.²⁷ Por otro lado, hay que recalcar que los venenos de los escorpiones han evolucionado en términos de su medio ambiente, específicamente para la captura de presas que como recurso les brinda el medio, y no en términos de su defensa y, mucho menos, donde los humanos no han estado originariamente presentes.²⁷ Los escorpiones se adaptan más o menos a su medio ambiente y no como un factor asociado a la toxicidad de sus venenos.

Si los procesos de colonización humana comenzaron en una región de bosques primarios de Colombia (por ejemplo la selva chocoana), donde varias especies de escorpiones están presentes, la colonización puede ser muy rápida y la destrucción del medio ambiente primario puede llevar en unas pocas centurias o incluso décadas a la completa transformación de una zona determinada. Esta es la situación que ha ocurrido en países como Brasil y México, donde las modificaciones de regiones primarias las convirtieron en menos adecuadas para los requerimientos de especies en equilibrio biológico.²⁷ La incapacidad de las especies en equilibrio para readaptarse a las nuevas condiciones medioambientales estimula a las especies oportunistas a ejercer presión tanto sobre las especies con venenos muy tóxicos como sobre las de venenos inocuos.²⁷ Esto es lo que ha sucedido en regiones caribeñas donde los ecosistemas son en particular frágiles. Si a lo anterior se agregan actividades humanas como el comercio, que han acelerado las dispersiones a grandes distancias, encontraremos especies que se han extendido en zonas como las costeras.

Entre las especies nocivas que han sufrido este fenómeno se encuentran algunas del género *Centruroides* en México, *T. serrulatus* en Brasil y *Androctonus australis* (Hemprich & Ehreberg, 1829), en el norte de África. El segundo grupo es el de especies inocuas pero que tienen alto grado de adaptabilidad, al cual corresponden *Isometrus maculatus*, que vive en costas tropicales de varias partes del mundo, y *Bothriurus bonariensis*, que habita subterráneos en áreas urbanas de Buenos Aires (Argentina) y de algunas ciudades de Uruguay.^{22, 23, 27}

En Colombia, *C. gracilis*, *T. fuehrmanni*, *T. asthenes* (Pocock, 1893) y *T. pachyurus* (Pocock, 1897) son buenos candidatos para que se los catalogue como escorpiones oportunistas y que representan riesgo para el ser humano.^{5, 7} Los generalistas como *Centruroides spp.* son mucho más susceptibles a dispersiones y a nivel de taxon pueden utilizar una gran variedad de hábitats.¹⁹ Un claro ejemplo lo proporciona *C. gracilis* que se reporta en el sur de México y de la Florida, Centroamérica, las Antillas, Colombia y Venezuela.^{29, 30, 32} En Colombia, esta especie se encuentra en la costa Caribe, Valle del Cauca, Cauca, en varias subregiones de Antioquia

—incluido el Valle de Aburrá— y en el valle del alto Magdalena en Tolima, Huila y Cundinamarca.^{5, 31, 32, 39, 40, 41} En otras palabras, *C. gracilis* se encuentra en las regiones andina, caribe y pacífica (figura 4).

Epidemiología

A pesar de que todos los escorpiones poseen glándulas venenosas, solo cerca de 30 especies en el mundo se han informado como realmente peligrosas, que puedan causar la muerte a humanos.^{5, 11, 42} La mayoría de las especies peligrosas conocidas pertenecen a siete géneros: *Androctonus*, *Buthus* y *Leiurus* en el norte de África y Oriente Medio, *Centruroides* en México y el sur de los Estados Unidos, *Buthotus* en la India, *Parabuthus* en el sur de África y *Tityus* en Suramérica, Panamá, Costa Rica y Trinidad.³³ La familia Buthidae es la de mayor importancia médica en todo el mundo; los escorpiones pertenecientes a ella se caracterizan por poseer subacúleo y un esternón triangular.^{43, 44} Está representada en Colombia por los géneros *Ananteris* (cinco especies), *Centruroides* (una especie), *Rhopalurus* (una especie) y *Tityus* (29 especies). Nueve especies de bütidos se han descrito hasta ahora en el departamento de Antioquia: *T. antioquiensis*, *T. asthenes*, *T. fuehrmanni*, *T. nematochirus* (Mello-Leitão, 1940), *T. pachyurus*, *T. parvulus*, *T. tayrona*, *Ananteris antioquiensis* (nueva especie) (González-Sponga et al., 2004, citado por Otero et al., 2004) y *C. gracilis*.^{4, 5, 24, 44}

Los bosques de Suramérica (algunos localizados en los Andes tropicales) son los mayores epicentros de diversidad de escorpiones en el mundo. Lourenço²¹ mencionó cerca de 25 zonas de alto endemismo de escorpiones en Suramérica, entre las cuales se encuentran Santa Marta, Chocó y la Amazonía. En ellas, cada especie de escorpión se encuentra solamente dentro de subregiones determinadas. El porcentaje de endemismo en Chocó es de 72,7% (8-11 especies) y en Santa Marta, de 75,5% (6-8 especies), muy por encima de otros centros de endemismo en el mundo, en cuanto a escorpiones se refiere. Los autores proponen distinguir el municipio de Angelópolis y el Valle de Aburrá como zonas de alto endemismo. Lourenço reportó para toda la región suramericana cerca de 7 familias, 15 géneros y más de 90 especies (lo que tiende a aumentar en otros reportes), de las cuales, más del 70,6% son endémicas.^{2, 21} Estas cifras pueden dar una aproximación al potencial en diversidad de escorpiones en Colombia, con 9 géneros y 55 especies.^{4, 5, 44}

Se podría afirmar que en el departamento de Antioquia las especies se distribuyen de acuerdo con el tipo de bosque: *T. asthenes* en zonas de bosque húmedo tropical, *T. fuehrmanni* en zonas de bosque húmedo subtropical, *C. gracilis* en zonas de bosque semiseco tropical (Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán), pero también en bosques húmedos subtropicales, como en las laderas de Medellín y municipios vecinos

del Valle de Aburrá y el suroeste, el oriente y el nordeste de Antioquia.^{5, 7} *Tityus pachyurus* se encuentra en Costa Rica, Panamá y Colombia; en nuestro país se ha encontrado en el valle del medio y alto Magdalena, correspondiente a bosque húmedo tropical, el primero, y semiseco tropical, el segundo.^{5, 45}

Estos escorpiones han modificado sus conductas y exigencias biotópicas normales para adaptarse a los cambios antrópicos. Por ello, ahora se pueden encontrar en malezas, cultivos, caños y viviendas.^{4, 38} La información disponible hasta ahora en Colombia demuestra que *T. pachyurus*, *T. asthenes*, *T. fuehrmanni* y *C. gracilis* son las especies que pueden llegar a causar envenenamiento moderado a grave y fatalidades en niños. *Tityus pachyurus* y *C. gracilis* en el Tolima y el valle del alto y medio Magdalena; *T. asthenes*, *T. fuehrmanni* y *C. gracilis*, en las subregiones descritas de Antioquia y en otras regiones de Colombia que hacen parte de su distribución geográfica (figuras 1-4).^{5, 14}

En Colombia no existe un programa de vigilancia epidemiológica para accidente escorpiónico y solo se conocen cuatro o cinco estudios con enfoque clínico-epidemiológico de este problema en el país. Marinkelle y Stahnke,³¹ en un estudio retrospectivo en la ciudad de Cali, analizaron 820 historias clínicas de pacientes picados por el escorpión *C. gracilis* y, prospectivamente, 62 pacientes en observaciones hechas por personal médico de diferentes hospitales y centros de salud.³¹ Los síntomas más comunes fueron dolor local, equimosis, sudoración, entumecimiento, mareos y escalofríos. Pineda y Castellanos revisaron retrospectivamente 25 historias clínicas de picaduras por la misma especie de escorpión en Girardot, con una incidencia de cinco casos por cada 10.000 habitantes en un periodo de seis meses.⁴⁰

Otero et al.¹⁴ publicaron dos casos de envenenamiento escorpiónico grave en niños de diez y cuatro años de edad, ocurridos en Tarazá (bajo Cauca) y Chigorodó (Urabá), atribuibles posiblemente a *T. asthenes*, la especie reconocida hoy por su interés clínico-epidemiológico en esas subregiones del departamento de Antioquia. Se presentaron complicaciones graves como pancreatitis hemorrágica en uno y alteraciones cardiovasculares y edema pulmonar en otro (caso fatal este último). Los autores informaron haber conocido casos de envenenamiento grave, inclusive fatales, entre los años 1994 a 1997 en Melgar, El Espinal, Ibagué y Neiva.¹⁴

Recientemente, Otero et al.⁵ publicaron 129 casos de accidente escorpiónico en un estudio clínico-epidemiológico prospectivo realizado en diez municipios de Antioquia y cinco de Tolima, durante un periodo de un año, en pacientes que consultaron en los hospitales de las 15 localidades. El 31,8% de los accidentes ocurrieron en niños menores de 15 años, con una tasa global de incidencia de 4,5 casos/100.000 habitantes/año, con inciden-

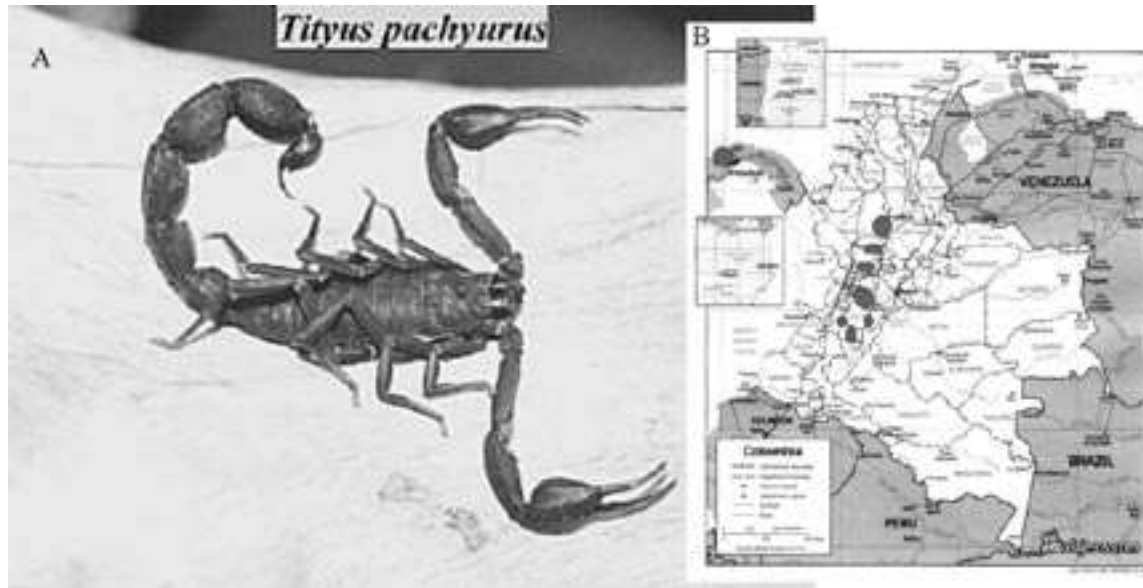


Figura 1. A) *Tityus pachyurus* (fotografía: R. Otero). B) Distribución conocida en Colombia (125-1.300 m. s. n. m. Antioquia: Puerto Berrío, Puerto Nare, Puerto Triunfo; Tolima: Ibagué, Espinal, Flandes, Melgar, Ortega, Chaparral; Cundinamarca: Girardot)^{5, 32, 44}

Fuente: información suministrada por los autores. (2006)

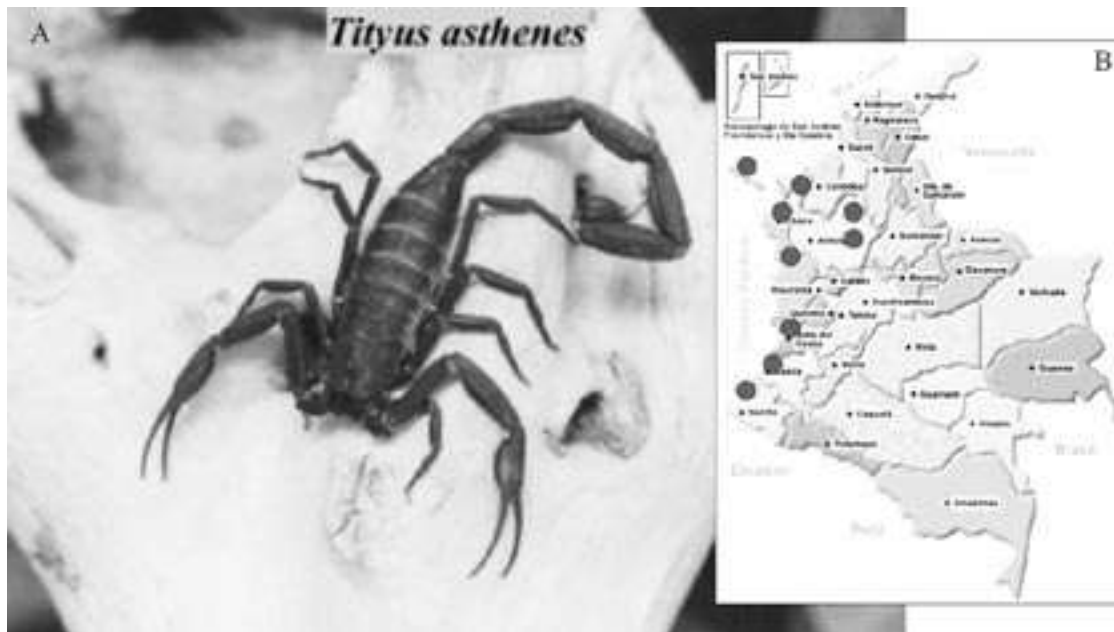


Figura 2. A) *Tityus asthenes* (fotografía: R. Otero). B) Distribución conocida en Colombia (2-1.100 m. s. n. m. Antioquia: Arboletes, Necoclí, Apartadó, Chigorodó, Mutatá, Cauca, Cáceres, Tarazá, Valdivia, El Bagre, Segovia, San Roque, Caracol, San Luis; Chocó: Acandí, Unguía, Riosucio; región pacífica en Chocó, Valle del Cauca, Cauca, Nariño, isla de Gorgona)^{5, 32, 44}

Fuente: información suministrada por los autores. (2006)

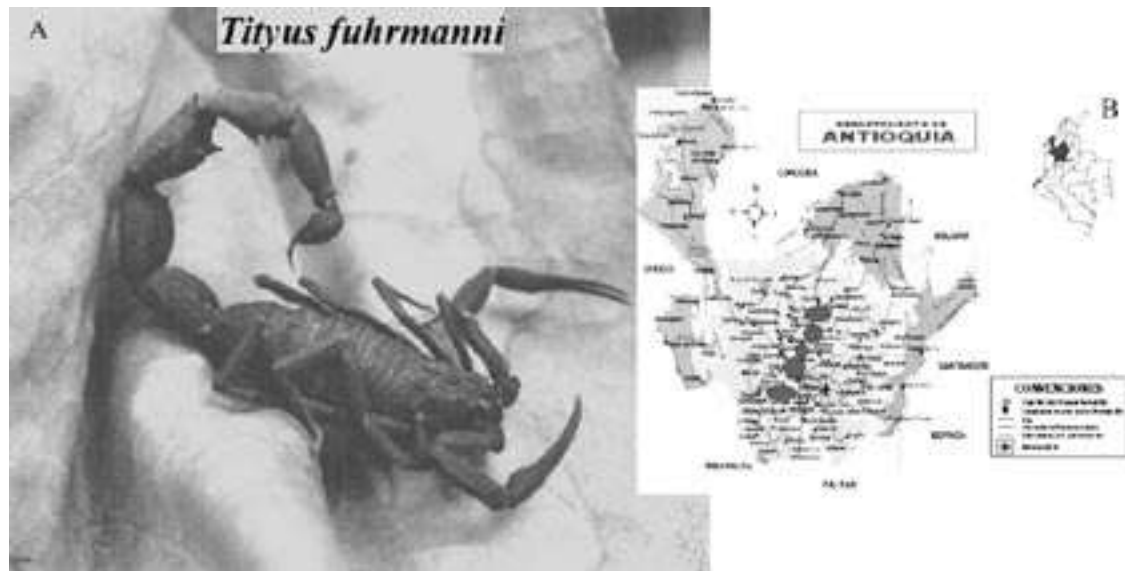


Figura 3. A) *Tityus fuhrmanni* (fotografía: R. Otero). B) Distribución conocida en Antioquia (1.400-2.000 m. s. n. m. Angelópolis, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota)^{4, 5, 24, 32, 44}

Fuente: información suministrada por los autores. (2006)

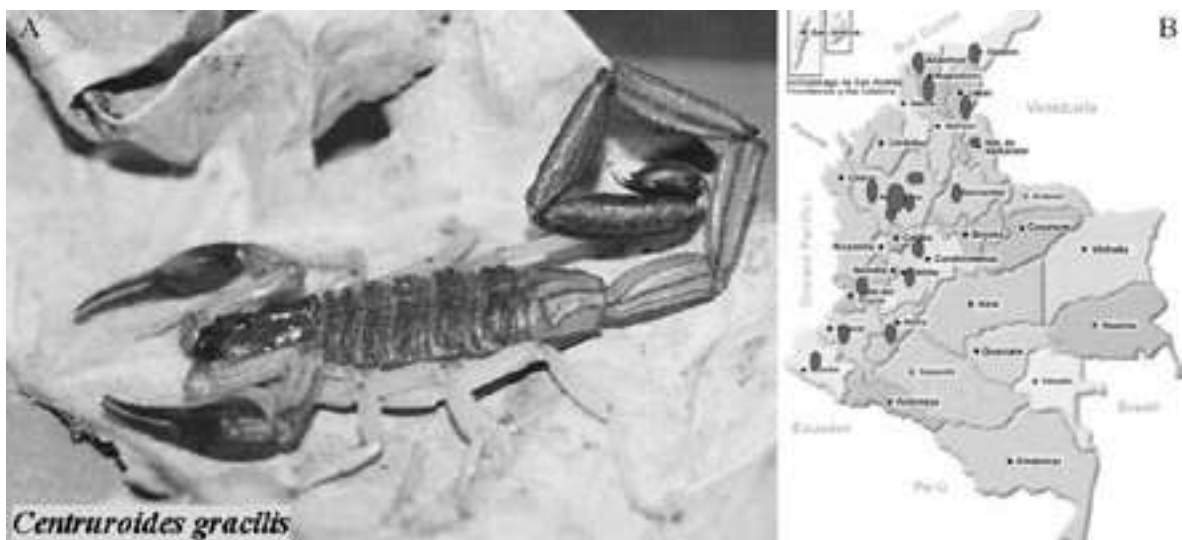


Figura 4. A) *Centruroides gracilis* (fotografía: R. Otero). B) Distribución conocida en Colombia (6-2.100 m. s. n. m. Antioquia: Amalfi, Yombó, Guatapé, Santuario, Barbosa, Girardota, Copacabana, Medellín, Envigado, La Estrella, Caldas, Amagá, Andes, Ciudad Bolívar, Santa Fe de Antioquia, Dabeiba, San Jerónimo, Sopetrán; Tolima: Ibagué, Alvarado, Espinal, Flandes, Melgar, Suárez, Ortega; Cundinamarca: Girardot, Tocaima; Huila: Neiva, desierto de La Tatacoa; Valle del Cauca: Cali, Palmira, Tuluá, Buga; Cauca: Popayán; otros departamentos de la región Andina, como Nariño y Santanderes; región Caribe en Guajira, Magdalena y Atlántico)^{5, 31, 32, 39, 40, 41, 44}

Fuente: información suministrada por los expertos Rafael Otero P. y Juan Pablo Gómez C. (2006)



Figura 5. *Opisthacanthus elatus* (fotografía: R. Otero). Esta especie de la familia Liochelidae (antes Ischnuridae), de interés ecológico, con veneno de muy baja toxicidad para los mamíferos, se encuentra en zonas de bosque húmedo tropical (4-1.000 m. s. n. m.) en Antioquia (Arboletes, Necoclí, Chigorodó, Mutatá, Cáceres, Segovia, Puerto Berrío, Puerto Nare, Caracolí), Boyacá (Muzo, Otanche), Chocó (Acandí, Unguía, Bahía Solano) y región Pacífica.^{32, 48} Obsérvese en el telson la ausencia de subacúleo (espina bajo el agujón), que sí está presente en las especies de la familia Buthidae (figuras 1-4).

Fuente: información suministrada por los autores. (2006)

cia de 5,4 veces mayor en Tolima (12,4 casos/100.000 habitantes/año) que en Antioquia (2,3 casos/100.000 habitantes/año). La mayoría (70%) de los accidentes fueron intradomiciliarios y ocurrieron al calzarse o vestirse, en la cama, en el piso, en la cocina o en el peridomicilio, en cualquier parte del cuerpo, pero principalmente en manos (27,9%) y pies (26,4%). El grado final de envenenamiento fue leve en 76% de los casos, moderado en 20,9% y grave en 3,1%.⁵

Gómez et al.⁷ informaron 32 accidentes por *T. fuehrmanni* (90,6% leves y 9,4% moderados) que ocurrieron durante un año en tres barrios del municipio de Medellín, aledaños al cerro El Volador. La tasa de incidencia fue de 445 accidentes por 100.000 habitantes/año en la zona de estudio. La tasa de ataque en los habitantes del propio cerro El Volador fue de 83%, principalmente en soldados. En la zona de estudio se encontró una dispersión de *T. fuehrmanni* de 100%, una infestación de 17,8% de las viviendas y un índice global de hacinamiento de cuatro alacranes por vivienda; solo 6,3% de los pacientes picados consultaron en instituciones de salud.⁷

Nuevamente, Otero et al.⁴⁶ publicaron un estudio realizado durante un año en los hospitales de cinco mu-

nicipios del Tolima y tres de Antioquia, en los cuales se registraron 90 y 18 casos, respectivamente; 40 recibieron antiveneno por signos de envenenamiento sistémico moderado/grave; uno de ellos fue fatal en una niña de 18 meses de edad picada por *T. pachyurus*, quien se complicó con síndrome de dificultad respiratoria tipo adulto.⁴⁶ Si los resultados obtenidos por Otero et al.^{5, 46} en Antioquia y Tolima se pudieran extrapolar a toda Colombia, no se registrarían menos de 4.000 accidentes escorpiónicos/año en el país, puesto que el subregistro es de 70-90%.

Distribución en Colombia de algunas especies de escorpiones de interés epidemiológico y ecológico

Colombia tiene dos grandes regiones fisiográficas. La primera es la región montañosa ubicada en la región central-occidental del país, formada por tres cordilleras que pertenecen a la cadena montañosa de los Andes. La segunda región la constituyen las planicies, entre las cuales se encuentran las regiones Caribe, Pacífica, de los Llanos Orientales y de la Amazonía; además, hay

algunos sistemas montañosos aislados, como las serranías del Baudó, del Darién, de La Macarena y otras.⁴⁷ La ubicación geográfica del territorio, con sus diferentes pisos altitudinales, origina gran variedad de climas y microclimas con variaciones en temperatura, precipitación y humedad relativa, que son aprovechadas por distintas especies de escorpiones.⁴⁸ Así, el territorio, de 1.141.784 Km², se ha dividido en cinco regiones naturales: Andina, Caribe y Pacífica, que constituyen 45% del territorio del país y donde vive 95% de la población colombiana —principalmente en la Andina— y la Orinoquía y la Amazonía, que constituyen 55% del territorio y donde vive 5% de la población.^{47, 49} De esta manera, la región geográfica, los tipos de bosque, la altitud y la densidad de población repercuten en la incidencia, tanto del accidente escorpiónico como del accidente ofídico en Colombia y en cualquier lugar del mundo.

Finalmente, este trabajo recopila la información disponible sobre la distribución de las especies de escorpiones de mayor interés epidemiológico (figuras 1-4) y ecológico (figura 5) en Colombia, a partir de publicaciones de diversos autores, de la colección del Escorpionario de la Universidad de Antioquia (1.350 especímenes) y de observaciones de los autores de este artículo durante los últimos 16 años.^{3-5, 7, 14, 16, 24, 30-32, 39, 40, 44, 46}

Conclusiones

El conocimiento de la ecología, la biología y la distribución de una especie es el paso inicial para comenzar el diseño de programas de vigilancia y control. Los factores determinantes de su distribución pueden resultar claves para la comprensión de sus posibles modificaciones y de cómo esas poblaciones de escorpiones puedan causar gran impacto en las comunidades humanas. Es recomendable iniciar en Antioquia y Tolima un programa de vigilancia epidemiológica, con educación y participación comunitaria, disponibilidad permanente de antivenenos y consolidación de la investigación es este campo, tal como lo han sugerido los autores.^{5, 14}

Referencias

1. Brownell Ph, Polis G. Scorpion Biology and Research. Nueva York: Oxford University Press; 2001. p. 431.
2. Lourenço WR, Von Eickstedt VRD. Escorpiões de importância médica. En: Animais Peçonhentos no Brasil. Biologia, Clínica e Terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier; 2003. p. 182-208.
3. Flórez E. Biología y sistemática de los escorpiones de Colombia. En: I Congreso Colombiano de Zoología Santa Fe de Bogotá; 9-12 de mayo de 2000. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 30.
4. Gómez JP, Velásquez P, Saldarriaga M, Díaz AC, Otero R. Aspectos biológicos y ecológicos del escorpión *Tityus fuhrmanni* (Kraepelin, 1914), en poblaciones del cerro El Volador y barrios aledaños de la ciudad de Medellín. Actual Biol 2002; 24 (77):103-111.
5. Otero R, Navío E, Céspedes FA, et al. Scorpion envenoming in two regions of Colombia. Clinical, epidemiological and therapeutic aspects. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 2004; 98:742-50.
6. Saldarriaga M, Otero R. Los escorpiones: aspectos ecológicos, biológicos y toxicológicos. Medunab 2000; 3(7):17-23.
7. Gómez JP, Otero R, Núñez V., Saldarriaga MM, Díaz A, Velásquez M.P. Aspectos toxicológicos, clínicos y epidemiológicos del envenenamiento producido por el escorpión *Tityus fuhrmanni* (Kraepelin, 1914). Medunab 2002; 5(15):159-65.
8. Simard J, Watt D. Venoms and toxins. En: Polis GA, ed. The biology of scorpions. Stanford: Stanford University Press; 1990. p. 414-44.
9. Barona J, Batista VFC, Zamudio ZF, et al. Proteomic analysis of the venom and characterization of toxins specific for Na⁺ – and K⁺ – channels from the Colombian scorpion *Tityus pachyurus*. Biochim Biophys Acta. 2006;1764:76-84.
10. Dehesa-Dávila M, Possani LD. Scorpionism and serotherapy in Mexico. Toxicon 1994; 32(9):1015-18.
11. Dehesa - Dávila M, Alagón A, Possani LD. Clinical Toxicology of Scorpion Stings. En: Meier J, White J. Handbook of Clinical Toxicology of Animal Venoms and Poisons. Boca Ratón: CRC Press; 1995. p. 221-38.
12. Rezende NA, Amaral CFS, Freire-Maia L. Immunotherapy for scorpion envenoming in Brazil. Toxicon 1998;36(11):1507-13.
13. Santalucia M, Fan HW, Oliveira RC. Scorpion stings: increasing the importance as a public health problem in Brazil. En: VIII Congresso da Sociedade Brasileira de Toxinologia, VIII Symposium of the Pan American Section of the International Society on Toxinology. Angra dos Reis, RJ Brazil septiembre 19-23, 2004. Brazil: Sociedade Brasileira de Toxinologia p. 172.
14. Otero R, Uribe FL, Sierra A. Envenenamiento escorpiónico en niños. Actualizaciones Pediátricas 1998; 8: 88-92.
15. Cupo P, Jurca M, De Azevedo-Marques M.M, Oliveira JSM, Hering SE. Severe scorpion envenomation in Brazil. Clinical, laboratory and anatomopathological aspects. Rev Inst Med Tropical São Paulo 1994; 36:67-76.
16. Lourenço WR, Cuéllar O., Méndez F. Variation of reproductive effort between parthenogenetic and sexual

- populations of the scorpion *Tityus columbianus*. J Biogeogr 1996; 23:681-86.
17. Pianka ER. Evolutionary Ecology. Nueva York: Harper & Row; 1988. 468 p.
 18. Polis GA. Ecology. En: Polis GA, ed. The biology of scorpions. Stanford: Stanford University Press; 1990. p. 247-93.
 19. Due AD. Historical Biogeography. En: Brownell Ph, Polis G, ed. Scorpion Biology and Research. Nueva York: Oxford University Press; 2001. p. 334-46.
 20. Polis GA, Farley RD. Population biology of a desert scorpion: survivorship, microhabitat and the evolution of life history strategy. Ecology 1980; 61: 620-29.
 21. Lourenço WR. Scorpion diversity in tropical South America (implication for conservation programs). En: Brownell Ph, Polis G, ed. Scorpion Biology and Research. Nueva York: Oxford University Press; 2001. p. 406-15.
 22. San Martín PR. Observaciones sobre la ecología y distribución geográfica de tres especies de escorpiones en el Uruguay. Rev Fac Hum Cienc (Univ Rep Montevideo) 1961;19: 175-212.
 23. San Martín P, De Gambardella L. Contribución a la ecología de los escorpiones (Bothriuridae). Hábitat de tres especies de *Bothriurus* del Uruguay y su aplicación en la sistemática. Bulletin (Ala Mus Nat Hist) 1967; 39(1):188-96.
 24. Lourenço WR, Otero-Patiño R. *Tityus antioquiensis* sp., 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. Mitt hamb zool Mus Inst 1998; 12(158): 297-307.
 25. Lourenço WR, Cloudsley-Thompson JL. Notes on the ecology and postembryonic development of *Tityus insignis* (Pocock, 1889) (Scorpiones, Buthidae) from the island of St. Lucia in the Lesser Antilles. Biogeographica 1999;75(1): 35-40.
 26. Lourenço WR, Cuellar O. Scorpions, scorpionism, life history strategies and parthenogenesis. J Venom Anim Toxins 1995; 1: 50-64.
 27. Lourenço WR, Cloudsley-Thompson JL. Effects of human activities on the environment and on the distribution of dangerous species of scorpions. En: Bon C, Goyfon M, ed. Envenomings and their treatments. París: Imprimerie Darantiere á Dijon-Quetigny; 1996. p. 49-60.
 28. Armas LF. Aspectos de la biología de algunos escorpiones cubanos. Poeyana 1980; 211:1-23.
 29. Gonzáles-Sponga MA. Guía para identificar escorpiones de Venezuela. Caracas: Arte S. A; 1996. p.124-26.
 30. Sissom WD, Lourenço WR. The genus *Centruroides* in South America (Scorpiones, Buthidae). J. Arachnol 1987; 15:11-28.
 31. Marinkelle CJ, Stahnke HL. Toxicological and clinical studies on *Centruroides margaritatus* (Gervais), a common scorpion in western Colombia. J Med Entomol. 1965; 2(2):197-99.
 32. Lourenço WR. Synopsis de la faune de scorpions de Colombie, avec des considérations sur la systématique et la biogéographie des espèces. Revue Suisse de Zoologie 1997; 104 (1):61-94.
 33. Lucas MS, Meier J. Biology and distribution of scorpions of medical importance. En: Meier J, White J, editors. Clinical toxicology of animal venoms and Poisons. Boca Ratón: CRC Press; 1995.p. 205- 19.
 34. Federov AA. The structure of the tropical rain forest and speciation in the humid tropics. J Ecol 1966; 54:1-11.
 35. Wilson EO. Biodiversity. Washington D. C: National Academy Press; 1988. p. 521
 36. Eiten G. An outline of the vegetation of South America. En: 5th Symposium and 5th Congress of the International Primatology Society 1974. p. 529-45.
 37. Endler JA. Pleistocene Forest refuges: fact or fancy? En: Prance GT. ed. Biological Diversification in the Tropics. Nueva York: Columbia University Press; 1982. p. 644-57.
 38. Rouaud C, Cloudsley-Thompson JL, Lourenço WR. The life history of *Tityus fuehrmanni* Kraepelin (Scorpiones, Buthidae). Biogeographica 2000; 76(3):119-24.
 39. Parra GJ, Flórez E, Beltrán C. Algunos aspectos epidemiológicos del escorpionismo en la ciudad de Santa Marta, Colombia. En: XXX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología; Santiago de Cali, junio 17-19, 2003. Cali: Instituto de Ciencias Naturales; 2003. p. 64.
 40. Pineda D., Castellanos JA. Escorpionismo en Girardot. Hospital San Rafael, enero-junio de 1994. Tribuna Méd 1998; 98(1):19-28.
 41. Guerrero-Vargas J. Estandarización de la extracción del veneno del escorpión *Centruroides margaritatus* (Scorpionida: Buthidae) del municipio de El Patía, departamento del Cauca y determinación de su DL-50. En: XXX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología; Santiago de Cali, junio 17-19, 2003. Cali: Intituto de Ciencias Naturales; 2003. p. 66
 42. Cloudsley-Thompson JL. Spiders and scorpions (araneae and scorpiones). En: Lane RP, Crosskey RW, ed. Medical insects and arachnids. Londres: Chapman & Hall; 1993; p. 659-82.
 43. Lucas S. Os escorpiões. Sao Paulo: Offset Instituto Butantan. 1992. p. 55

44. Flórez DE. Escorpiones de la familia Buthidae (Chelicerata: Scorpiones) de Colombia. *Biota Colombiana* 2001;2 (1):25-30.
45. Montoya M, Armas LF. Escorpiones (Arachnida) del Archipiélago de Bocas del Toro, Panamá. *Rev Biol Trop* 2002; 50 (1):155-60.
46. Otero-Patiño R, Navío E, García W, et al. Envenenamiento escorpiónico en Colombia. Evaluación clínica de la faboterapia con Alacramyn®. En: 7.^a Reunión Internacional de Expertos en Envenenamiento por Animales Ponzosos; Cuernavaca (México), marzo 17-19, 2005. p. 116.
47. Pérez-Santos C, Moreno A. Ofidios de Colombia. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali; 1988, p. 14-9.
48. Lourenço WR, Flórez E. Scorpions (Chelicerata) from Colombia. III. The scorio-fauna of pacific region (Chocó). With some biogeographic considerations. *Amazoniana* 1990; 11(2):119-133.
49. González-Valcárcel LM. Orinoquía y Amazonia. Desafío de nuestro tiempo. Bogotá: Banco de Bogotá; 1989. p. 189.