

## ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE *Rhopalurus laticauda* THORELL, 1876 (SCORPIONES: BUTHIDAE) EN VENEZUELA

### ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF *Rhopalurus laticauda* THORELL, 1876 (SCORPIONES: BUTHIDAE) IN VENEZUELA.

JESÚS MANZANILLA<sup>1</sup>, LEONARDO DE SOUSA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

<sup>2</sup>Grupo de Biomedicina Aplicada (GBA), Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud (CICS),  
Escuela de Medicina, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Puerto La Cruz, Venezuela.

#### RESUMEN

Con el objetivo de estudiar las variaciones geográficas y ecológicas de *Rhopalurus laticauda* en Venezuela, se analizaron muestras procedentes de material colectado en el campo y de colecciones y museos nacionales. La predominancia de colores oscuros o claros dentro de las poblaciones de esta especie, están relacionadas con las características del hábitat, encontrándose que los ejemplares claros se relacionan con vegetación menos densa, mientras que los oscuros se relacionan con vegetación más densa. Los resultados obtenidos a partir de la información bibliográfica y de los resultados morfométricos y ecológicos, nos permiten concluir que el género *Rhopalurus* en Venezuela solo está representado por la especie *R. laticauda*.

PALABRAS CLAVES: Escorpiones, *Rhopalurus laticauda*, Scorpiones, Buthidae, distribución, ecología, Venezuela.

#### ABSTRACT

In order to study the geographical and ecological variations of *Rhopalurus laticauda* in Venezuela, we analyzed samples collected in the field and samples taken from national collections and museums. The predominance of dark or clear colors in the populations of this species is depends on habitat characteristics : clear samples are found in less dense vegetation, while dark ones are found in denser vegetation. The results obtained from bibliographical information and from morphometrical and ecological data allow us to conclude that the genus *Rhopalurus* is only represented in Venezuela by *R. laticauda*.

KEY WORDS: Scorpions, *Rhopalurus laticauda*, Scorpiones, Buthidae, Distribution, Ecology, Venezuela.

#### INTRODUCCIÓN

Los escorpiones son artrópodos pertenecientes al subphylum Chelicerata, clase Arachnida, orden Scorpiones (Lourenço, 2001). La especie *Rhopalurus laticauda* fue descrita por Thorell, 1876, a partir de material procedente de Colombia.

El área de distribución del género *Rhopalurus* se ubica desde el noroeste de Brasil hasta Venezuela, Colombia y las Antillas (Lourenço, 1982). Actualmente se reconocen doce especies para el género, siendo *R. lacrau* Lourenço & Pinto-Da-Rocha, 1997 y *R. piceus* Lourenço & Pinto-Da-Rocha, 1997, las especies descritas más recientemente.

La ecología de los escorpiones en el mundo es uno de los aspectos menos conocido (Polis, 1990). Lo mismo ocu-

rrer en Venezuela con *Rhopalurus* y otros géneros de nuestra escorpiofauna. En cuanto a la ecología Scorza (1954) informa que *R. laticauda* es un escorpión típico del medio xerófilo venezolano, que ha sido encontrado desde el nivel del mar hasta los 556 metros de altitud. Además menciona que... “entre los factores que determinan la relación entre la longitud de los animales y la altura del hábitat, se encuentran que la altura no es un factor decisivo” “y que paralelo a la altura, el régimen pluvial y la temperatura influyen notablemente”. Por otro lado indica que esta especie jamás se encuentra en sitios húmedos y que puede localizarse dentro de los nidos del pájaro “güitío” o “cucarachero” (*Phacellodomus rufifrons*). Chávez y Yústiz (1978), lo consideran como un poblador típico de las regiones xerófilas del estado Falcón, mientras que González-Sponga (1984) lo establece como una especie que habita en áreas de sabana, bosques caducifolios y espinares entre los 0 y los 500 metros sobre el nivel del mar.

A objeto de clarificar la situación de este género se inició un estudio con base a material depositado en museos y colecciones particulares y de ejemplares capturados en el campo, con el fin de obtener información sobre algunos aspectos de su distribución, ecología y de las relaciones existentes entre las poblaciones de varias regiones geográficas. Adicionalmente se incluyen algunos datos sobre su biología.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

La distribución ecológica del género *Rhopalurus* contempló toda la República de Venezuela, ubicada entre los 0°38'05" y 12°11'46" de latitud norte y 51°07'30" y 73°23'00" de longitud oeste. Venezuela es el país más septentrional de América del Sur con una extensión de 1.271 km de norte a sur y de 1.493 km de este a oeste, con una superficie de 914.445 km<sup>2</sup>. Según la clasificación de zonas zoogeográficas del continente Americano, la región Neotropical recibe las influencias climáticas de las subregiones Amazónica, Andina y Caribeana; las cuales aportan elementos a la fauna autóctona venezolana.

### REVISIÓN DEL MATERIAL MUSEOLÓGICO

Se realizó una revisión de ejemplares provenientes de diversas localidades del territorio venezolano. Para el registro de las mismas se partió de la información asentada en los catálogos o fichas de los museos y colecciones, realizando luego un examen minucioso del material para cada localidad con la finalidad de descartar aquellos registros equivocados o dudosos debido a errores de identificación. Los ejemplares evaluados pertenecen a las siguientes colecciones: (1) Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay (MIZA-UCV); (2) Colección de Escorpiones del Laboratorio de Toxinología, Escuela de Medicina, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Puerto La Cruz; (3) Colección Personal de Alacranes del Profesor Manuel Ángel González-Sponga; (4) Museo de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas (MB-UCV); (5) Museo de Ciencias Naturales, Caracas (MCNC) y (6) Museo de Historia Natural "La Salle", Caracas (MHN La Salle). Para las áreas geográficas insuficientemente representadas en las colecciones se organizó un programa de salidas de campo que permitieron, en lo posible, obtener una representación adecuada de ejemplares. Para la observación en detalle de los escorpiones se utilizó un microscopio estereoscópico (Leyka-Wild®).

### ESTUDIO DE LAS VARIACIONES CROMÁTICAS Y MORFOMÉTRICAS RELACIONADAS CON EL AMBIENTE

Se eligieron y visitaron seis localidades, para las cuales se organizaron salidas de campo en: (1) Las Guevaras, Isla de Margarita (Nueva Esparta), (2) Clarines (Anzoátegui), (3) Guatire (Miranda), (4) Paraguachón (Zulia), (5) Aguas Calientes (Táchira) y (6) Cuchivero (Bolívar) (Figura 1).

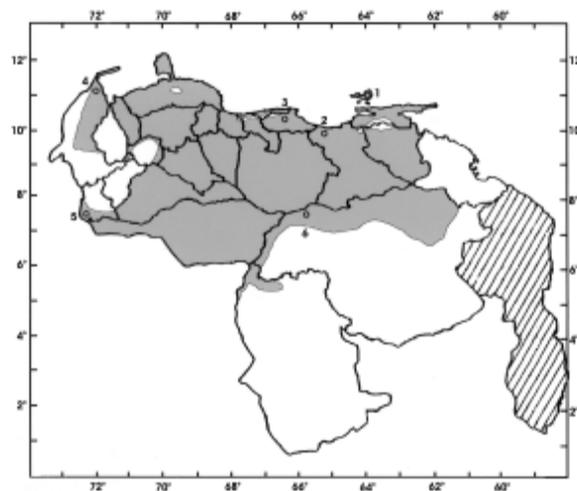


Figura 1. Localidades visitadas para la obtención de las muestras para el estudio de las variaciones cromáticas y de las variables morfométricas relacionadas con el ambiente.

Para *Rhopalurus*, estas localidades representaron en lo posible la diversidad de ambientes (áreas ecológicas) de nuestro país, así como también a las altitudes y coordenadas geográficas extremas dentro del área de distribución de la especie. En cada localidad se colectaron entre 10 y 20 ejemplares. Los escorpiones fueron capturados y preservados según técnicas señaladas por Quiroga *et al.* (1982) y González-Sponga (1984, 1992). Cada espécimen fue sujetado por el metasoma e introducido en recipientes individuales con sus datos de campo. Posteriormente en el laboratorio, los escorpiones fueron sacrificados sumergiéndolos en agua caliente durante dos segundos y luego fijados mediante la inyección de solución Dietrich, pasando la aguja hipodérmica de insulina entre los quelíceros y bajo el caparazón hasta alcanzar el corazón y luego administrando suficiente cantidad de líquido hasta provocar la extensión de los pedipalpos, opistosoma y patas del escorpión. Una vez fijados, los ejemplares se colocaron en una solución preservativa de etanol al 75% (v/v). En el trocánter del pedipalpo derecho de cada animal se colocó una etiqueta con sus datos de identificación. Se obtuvieron y registraron los datos correspondientes a sexo, longitud del caparazón y la longitud total. Con estos se efectuaron análisis de correla-

ción con las distintas variables ambientales (latitud, longitud, altitud, temperatura, humedad relativa y pluviosidad) estableciendo comparaciones entre las distintas localidades. Los análisis fueron realizados mediante el programa estadístico Statgraph V-6.0. Previo a su análisis, se aplicó el test de Wilson-Shapiro de normalidad para datos discontinuos.

La información climatológica fue obtenida a partir de las publicaciones del Grupo Logístico de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana para el período 1951-1980. Los datos correspondientes para aquellas localidades donde no existían estaciones meteorológicas de la Fuerza Aérea, fueron obtenidos de las estaciones del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Para el estudio de las características cromáticas, en los animales preservados, se elaboró una escala relativa del uno (1) al cuatro (4) que corresponden a los siguientes patrones de coloración: (1) Muy Claro (pardo dorado, homogéneo en todo el cuerpo), (2) Claro (con los extremos del metasoma pardo oscuro), (3) Oscuro (con el mesosoma, los extremos del metasoma y los pedipalpos de color pardo oscuro) y (4) Muy Oscuro (pardo muy oscuro, homogéneo en todo el cuerpo). Los caracteres cromáticos fueron codificados y graficados para su interpretación.

Una vez concluidos los estudios de laboratorio, los ejemplares fueron depositados en la Colección de Escorpiones del Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA-UCV), Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, estado Aragua, Venezuela.

Para la elaboración de los mapas de distribución y ecología, las localidades representadas en las colecciones fueron registradas sobre los mapas representativos de las diferentes condiciones ambientales de Venezuela: (1) Vegetación (Huber y Alarcón, 1988), (2) Zonas de Vida (Ewel *et al.* 1976), (3) Tipos Climáticos (Zambrano, 1980) y (4) Isoyetas (Goldbrunner, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN

En las colecciones evaluadas se registró la presencia de *R. laticauda* en un total de 140 localidades (Tabla 1). Los Estados mejor representados fueron Anzoátegui (24 localidades), Aragua (21 localidades) y Guárico (19 localidades). La distribución de las localidades de *R. laticauda* en Venezuela está señalada en el área sombreada de la Figura 1.

Al sobreponer las localidades de *R. laticauda* sobre el mapa de Zonas de Vida (Ewel *et al.* 1976), la especie está presente en las siguientes áreas: (1) Monte espinoso-tropical (me-T), (2) Bosque muy seco tropical (bms-T), (3) Bosque seco tropical (bs-T), (4) Bosque seco premontano (bs-P), (5) Bosque seco tropical con promedio anual de precipitación menor de 1.000 mm (bs-T<sup>^</sup>), (6) Monte espinoso premontano (me-P), (7) Monte espinoso premontano con biotemperatura media anual mayor a 24°C (me-P<sup>^</sup>) y (8) Bosque seco montano bajo (bs-MB). Estas zonas se encuentran en el piso térmico tropical que alcanza hasta los 600 msnm y con temperaturas superiores a los 24 °C. En este piso se ubican las áreas áridas (con 300 mm de precipitación), semiáridas (300 a 600 mm de precipitación) y las semihúmedas (600-1200 mm de precipitación) (Goldbrunner, 1980). Según la clasificación climática (Zambrano, 1980), *R. laticauda* se ubica en los Tipos que se señalan a continuación:

Clima
<p>Tipo A (Seco):</p> <p>Sub-tipos:</p> <p style="padding-left: 20px;">Aw<sup>^</sup>i: bosques húmedos tropófitos y sabanas.</p> <p style="padding-left: 20px;">Aw<sup>^</sup>i: sabanas y bosques tropófitos sub-húmedos.</p> <p style="padding-left: 20px;">Aw<sup>i</sup>: sabanas y bosques tropófitos semi-secos.</p> <p style="padding-left: 20px;">Aw<sup>^</sup>(s<sup>^</sup>)i: sabanas y bosques tropófitos húmedos.</p>
<p>Tipo B: (Secos-Cálidos):</p> <p>Sub-tipos:</p> <p style="padding-left: 20px;">BShi: semiárido, con vegetación xerofítica o montes espinosos (donde la evaporación mayor que la precipitación).</p> <p style="padding-left: 20px;">BW<sup>i</sup>: desiertos áridos con ausencia de vegetación.</p>

*R. laticauda* (Figura 1) se encuentra distribuido en las siguientes regiones (Tabla 2): (1) A, insular y litoral; (2) B, llanuras bajas; (3) C, colinas y (4) D, montañas. No se registró ninguna localidad para las subregiones B3 (planicie deltaica y cenagosa costera), B4 (penillanura del Casiquiare y Alto Orinoco), C23 (penillanura del Alto Paragua) y en la D3 (sierra de San Luis y cerro de Santa Ana). No hay ninguna población registrada en las colecciones con altitudes superiores a los 550 metros sobre el nivel del mar. Para cada región y subregión, en Venezuela, las áreas ecológicas de *R. laticauda* se encuentran resumidas en la Tabla 3.

**ESTUDIO DE LAS VARIACIONES CROMÁTICAS**

Las localidades seleccionadas y visitadas para los estudios de la composición cromática de las poblaciones de *R. laticauda* (Tabla 4), están incluidas dentro de las siguientes formaciones vegetales descritas por Huber y Alarcón (1988): (1) Arbustales xerófilos litorales: comunidades bajas a medias (0,5 a 5 metros de altura), densidad variable entre abierta a muy cerrada, están fuertemente armadas y con la presencia de cactáceas columnares. Estas comunidades vegetales se encuentran sobre sustratos arenosos y rocosos adyacentes o próximos a las playas. Su ubicación se encuentra entre los 50 y los 100 msnm. (2) Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos: comunidades leñosas y densas, con alturas entre 5 y 8 m, con frecuencia se encuentran especies armadas. Presentan un tipo de vegetación parcialmente secundario, derivado posiblemente de bosques tropófilos bajos deciduos y bosques tropófilos basimontanos deciduos. (3) Bosques tropófilos basimontanos deciduos (zonas próximas a áreas urbanas): presentan comunidades vegetales de baja a media altura (10-15 metros), con uno a dos estratos arbóreos y con un sotobosque denso. Ocupan las laderas inferiores septentrionales entre los 300 y los 600 msnm. (4) Arbustos xerófilos espinosos (cardonales-espinares): comunidades bajas (de 3 a 8 metros de altura aproximadamente) con una gran proporción de especies armadas. (5) Matorrales xerófilos y cardonales de valles intra-andinos: estas comunidades se encuentran presentes en algunos valles intra-andinos, con mesoclimas áridos locales (“sombra de lluvias”), donde crecen pequeñas colonias de vegetación xerofítica (dominadas por cactáceas columnares) y arbustos ralos y espinosos de 1 a 4 m de altura. (6) Bosques ribereños, bosques tropófilos bajos piemontanos semideciduos y sabanas arbustivas y “chaparrales”: los primeros son bosques siempreverdes de bajos a medios, los segundos son bosques densos (entre los 10 y 18 metros de altura) con frecuentes copas anchas y aplanadas y con un sotobosque bien desarrollado y los últimos son sabanas gramíneas con estrato herbáceo denso.

Para los ejemplares adultos de *R. laticauda* se observaron diferentes tonalidades de coloración que van desde un gradiente considerado como muy claro (homogéneo) hasta muy oscuro (homogéneo). Al comparar la distribución del patrón de coloración en las muestras procedentes de cada localidad (Tabla 4), se observó que los ejemplares de *R. laticauda* que habitan en ambientes secos, xerofíticos (Las Guevaras, Clarines) muestran una mayor predominancia de individuos de coloración clara. Las muestras procedentes de ambientes con vegetación más densa, de climas más húmedos, muestran una mayor

predominancia de coloración oscura o muy oscura (Cuchivero, Aguas Calientes-Táchira) (Figura 2). Para las distintas localidades, en general, pueden coexistir tres de los cuatro patrones evaluados, con excepción de Aguas Calientes (donde coexisten dos patrones) y Paraguachón

Tabla 4. Formaciones vegetales Huber y Alarcón (1988) en las seis localidades seleccionadas para el estudio de las variaciones cromáticas de *Rophalurus laticauda* en Venezuela.

Localidad	Formación Vegetal
Las Guevaras, Isla de Margarita (Nueva Esparta)	Arbustales xerófilos litorales
Clarines (Anzoátegui)	Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos
Guatire (Miranda)	Bosques tropófilos basimontanos deciduos
Paraguachón (Zulia)	Arbustales xerófilos espinosos Cardonales, espinales
Aguas Calientes (Táchira)	Matorrales xerófilos Bosques tropófilos bajos piemontanos semideciduos
Cuchivero (Bolívar)	Bosques ribereños Bosques tropófilos bajos piemontanos semideciduos

(donde se presenta un patrón).

El 100% de los ejemplares de Paraguachón (Zulia) presentaron un patrón de coloración muy claro caracterizado por ser pardo dorado (homogéneo) en todo el cuerpo. Este patrón es muy constante para la muestra de esa localidad. Sin embargo, los escorpiones que viven en otras regiones xerofíticas del país (Las Guevaras, Clarines) presentaron una coloración clara amarillenta con los extremos distales de sus patas, pedipalpos y opistosoma de color oscuro.

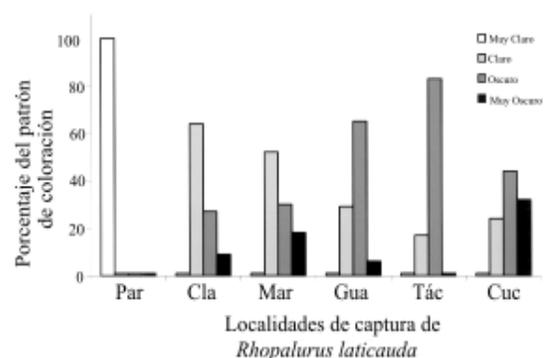


Figura 2. Porcentaje de las variaciones cromáticas en una escala discontinua desde muy claro a muy oscuro para la especie *Rophalurus laticauda* en localidades de Venezuela: Par: Paraguachón; Cla: Clarines; Mar: Las Guevaras; Gua: Guatire; TÁC: Aguas Calientes y Cuc: Cuchivero.

Lourenço (1991) señaló a la región de Santa Marta (Departamento Magdalena, Bahía Guairaca) como una nueva localidad para *R. laticauda* en Colombia. Este autor afirma que los individuos de esta localidad presentaron una coloración menos marcada en los pedipalpos en comparación con aquellos que habitan la región de los Llanos de ese país. Sin embargo, según Lourenço (*op.cit.*), los de Santa Marta se corresponden sin dificultad con la especie *R. laticauda*. Estas observaciones parecieran indicar que los ejemplares de Paraguachón están más estrechamente relacionados con los especímenes colombianos de la Sierra de Santa Marta que con los del resto de las poblaciones estudiadas en Venezuela.

Storer *et al.* (1975) consideran la coloración de los animales como una clase de adaptación protectora. Cuando se parecen al fondo del ambiente donde viven (coloración críptica) son menos susceptibles de ser depredados (Mc Cormick y Polis, 1990). En pocas ocasiones este fenómeno ha sido cuantificado, pero Armas (1977, 1980) ha señalado diferentes casos de escorpiones crípticamente coloreados.

#### LAS VARIABLES MORFOMÉTRICAS Y EL AMBIENTE

Al graficar el logaritmo natural de la longitud total del animal con relación al logaritmo natural de la longitud del caparazón del cefalotórax, de las muestras procedentes de las distintas localidades (Guatire, Cuchivero, Aguas Calientes y Las Guevaras: Tabla 3), se observó un efecto del ambiente sobre el tamaño de los ejemplares, tal como se señala en la siguiente figura.

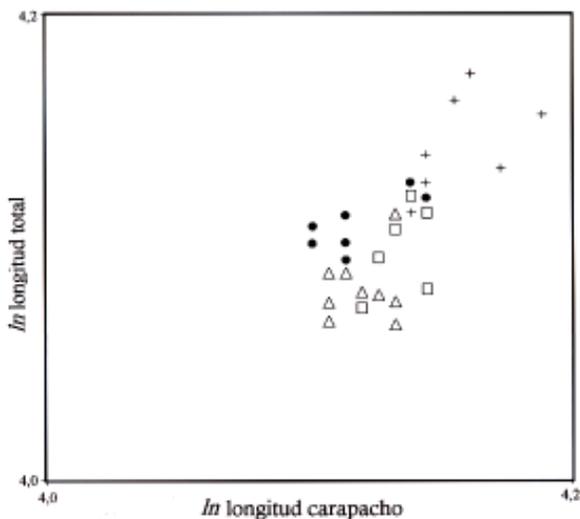


Figura 3. Tamaño de las hembras adultas de *Rhopalurus laticauda* provenientes de cuatro localidades con diferentes características de vegetación.

Guatire (●); Cuchivero (+); Aguas Calientes (□); y Las Guevaras (Δ).

Según estos resultados, los escorpiones de aquellos ambientes con características más restrictivas (bosques xerofíticos litorales: Las Guevaras, Isla de Margarita) mostraron un menor tamaño que los procedentes de aquellas localidades con ambientes menos restrictivos (bosques tropófilos bajos piemontanos semidecíduos: Cuchivero). Sin embargo, al efectuar el análisis de correlación entre la longitud del cefalotórax (como una expresión de la longitud total del escorpión) y las distintas variables climáticas y geográficas (latitud, longitud, altitud, temperatura, humedad, insolación y precipitación) no se obtuvieron resultados que reflejaran la influencia individual de ninguna de estas variables sobre la dimensión estudiada.

Los escorpiones son artrópodos que pueden alcanzar su madurez sexual (estado adulto) en distintas fases de su desarrollo (Francke, 1984). Esto implica diferentes "tamaños finales". Las causas que determinan esta respuesta no están muy claras en la actualidad, pero se cree que puedan estar relacionadas, entre otras, con la disponibilidad de los alimentos, las condiciones climáticas, los refugios y los depredadores. Es innegable que los factores ambientales juegan un papel importante en el crecimiento y desarrollo de todo ser viviente, sin embargo, la acción de cada variable en forma individual sobre los organismos en su medio ambiente son difíciles de evaluar debido a las complejas interacciones que se establecen entre estas y los diversos mecanismos de respuesta de los seres vivos. Los resultados obtenidos por Scorza (1954) solo muestran una relación superficial entre la altitud y el tamaño de los escorpiones y que tal y como el mismo autor señala no es un factor "definitivo", sino el resultado de la topografía sobre la vegetación y los distintos factores climáticos. Esta idea ha sido erróneamente interpretada por algunos autores, quienes le atribuyen a Scorza la afirmación de que el tamaño "medio" de los ejemplares está influenciado por la altitud. Sin embargo, la altitud (exceptuando a los diferentes sistemas montañosos del país), no es el principal determinante de las condiciones climáticas y de la vegetación, por lo cual es inapropiado utilizarla como un modelo generalizado para la interpretación ecológica de la totalidad del área de estudio.

Una alternativa para la comprensión del efecto de las variables ambientales en su conjunto lo representa el estudio del efecto de la vegetación, la cual, como señalan Mateucci *et al.* (1979) puede ser considerada como un resultado de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto de las especies vegetales existentes en un área que reflejan el macroclima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad del agua y de los nutrientes, así como

de los factores antropogénicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente, influye de algún modo en la disponibilidad de presas, lo cual es considerado por Polis (1990), de forma fundamental, como una de las principales presiones selectivas sobre el tamaño final de los escorpiones.

### HÁBITAT

Un aspecto resaltante acerca de la mayoría de las colecciones de escorpiones, evaluadas en este trabajo, es la ausencia de datos complementarios de los ejemplares depositados con relación a su hábitat, hábitos, estado reproductivo o alimentación. Esto limita la posibilidad de realizar ciertos análisis sobre algunos aspectos ecológicos. Sin embargo, tomando en cuenta que son escasos los datos publicados al respecto, se señalan a continuación algunos comentarios con relación a las observaciones realizadas durante el desarrollo del trabajo de campo: (1). En las áreas no intervenidas por el hombre, los ejemplares fueron hallados debajo de piedras, de troncos de árboles caídos, dentro de árboles en proceso de descomposición, dentro de la corteza parcialmente desprendida de árboles muertos que aún permanecían en pie. En aquellas áreas desprovistas de árboles, los escorpiones fueron capturados predominantemente debajo de las rocas. (2). En las áreas intervenidas, ocupadas por cultivos y ganadería, los ejemplares se refugiaron entre la corteza de los pilares de madera de las cercas y dentro o fuera de los edificios para almacenamiento de alimentos. (3). En las áreas urbanas, se capturaron en diversos lugares: dentro o debajo de los materiales de construcción, entre la mueblería, entre las grietas de las paredes, entre la basura y los escombros. Intradomiciliariamente, algunos fueron ubicados en el interior del calzado, en los pliegues de la ropa, en las camas, sobre las paredes y en los libreros (algunos de los *Rhopalurus* provocaron accidentes al contacto con los humanos (Borges, 1996; De Sousa *et al.* 2000). (4). En los ambientes xerófilos, algunos escorpiones fueron colectados en las bromelias, próximos a las fitotelmatas que se forman en la base de las hojas de estas plantas.

### DEPREDADORES

Entre los depredadores de *R. laticauda*, se han señalado a los cachicamos, *Dasytus* spp. (Edentata: Dasipodidae) y a la guacharaca, *Ortalis ruficauda* (Galliformes: Cracidae). Mc Cormick y Polis (1990) mencionan que en un estudio sobre las egargópilas de *Speotyto cunicularia* ("mochuelo de hoyos"), el 80% de éstas contenían restos de escorpiones. Por ser el "mochuelo de hoyos" un habitante característico de las sabanas de Venezuela es posible que juegue un papel importante como depredador de *R. laticauda*.

### REPRODUCCIÓN

Para una hembra grávida obtenida en el campo (Maracay, estado Aragua) e ingresada al laboratorio, se presentó un parto que dio origen a 43 crías, de las cuales 42 alcanzaron el primer estadio ninfal. Se observó que la duración del período de embrión (larva) tuvo una duración superior a los cuatro días. El período entre la primera muda y el desmonte tuvo una duración de ocho días.

### SINOPSIS DEL GÉNERO *RHOPALURUS* EN VENEZUELA

Tres especies de este género han sido citadas por Esquivel y Machado-Allison (1969) para Venezuela: *R. hasethi*, *R. junceus* y *R. laticauda*. En el presente trabajo, solo una, *R. laticauda* es considerada como válida para nuestro territorio.

La primera cita del género *Rhopalurus* para Venezuela, hasta donde se ha podido conocer, se debe a Ernst (1877) quien describe: "... En Apure existe también una especie de *Rhopalurus*, y en otras partes habrá todavía otros, pero hasta ahora no se han examinado". Posteriormente Di Caporiacco (1951), a solicitud del Dr. Janis A. Racenis, envía a Europa ejemplares colectados en Venezuela para su identificación, que luego fueron publicados en su trabajo "Estudio sobre los Arácnidos de Venezuela.....". Estos ejemplares correspondían a *R. laticauda*.

*R. hasethi* (Pocock) fue mencionado por Esquivel y Machado-Allison (1969), como "una especie antillana ausente en la parte continental de Venezuela". Esta observación en realidad corresponde con *Centruroides hasethi* que se distribuye, según González-Sponga (1984, 1996), en las islas venezolanas de Los Roques, La Tortuga y Los Monjes. Durante la revisión del material museológico se pudo encontrar material procedente de estas islas, identificado como *R. laticauda* y que en realidad corresponden a *C. hasethi*.

Esquivel y Machado-Allison (1969), señalan que "*R. hasethi*" "presenta una cola delgada, no dilatada, con un diente debajo del agujón". Esto no se compagina con lo afirmado por González-Sponga (1984), al señalar que *C. hasethi* "presenta un telson ovoide, coriáceo y sin tubérculo subaculear". Durante un muestro realizado en el archipiélago de Las Aves, se registró la presencia de *C. hasethi* y se pudo observar que los ejemplares inmaduros de esta especie presentan un tubérculo subaculear pequeño que desaparece cuando el escorpión alcanza el estado adulto.

*R. junceus* Herbst, fue señalado por Esquivel y Machado-Allison (1969) para la Colonia Tovar, estado Aragua. Sin embargo, el trabajo de Esquivel y Machado-Allison (1969), no indica el material de referencia utilizado por

ellos, lo cual imposibilitó la revisión del mismo. Se considera por lo tanto que *R. junceus* no está presente en el territorio venezolano. Herbst, al describir la especie en 1800, estableció a Brasil como su "hábitat". Esto ha generado muchas discusiones ya que posteriormente, la forma correspondiente a *R. junceus*, no ha sido capturada en ese país.

*R. pintoii* fue descrito en 1932 por Mello-Leitão (Mello-Leitão, 1945). Posteriormente, Lourenço (1982) lo incluye como una subespecie de *R. laticauda* (*R. l. pintoii*). Para ello utilizó material procedente de la región del río Tacutú (territorio de Roraima) en la frontera entre Brasil y la Guayana Inglesa. *R. l. pintoii* está presente en el estado de Roraima, Brasil, a 12 km al norte de Boa Vista y el río Branco. Aunque no han sido colectados ejemplares al suroeste de Venezuela, no se descarta su presencia en esta región. De estar presentes, estos ejemplares deberían corresponder con la forma *R. l. pintoii*. Sin embargo, es importante señalar que se requieren estudios más detallados para determinar la validez de la subespecie *R. l. pintoii* por las siguientes razones: (1) La descripción de *R. pintoii* es confusa e insuficiente y el material tipo de la especie, depositado en el Instituto Oswaldo Cruz, se encuentra extraviado (Lourenço, 1982). (2) La redescritión realizada por Lourenço (1982), emplea caracteres diagnósticos poco consistentes. El autor hace referencia a *R. l. pintoii* como un escorpión de talla pequeña (45-50 mm); pero la especie nominal, en Venezuela, presenta longitudes que oscilan entre 40 y 65 mm. (3) Señala, además, que en *R. l. pintoii* la espina subacuclear es vestigial y más reducida que en *R. l. laticauda*. No obstante, en los ejemplares colectados en las distintas localidades de Venezuela, o depositados en las colecciones venezolanas, la espina subacuclear puede estar ausente o ser reducida. Por lo tanto, la descripción "más reducida que..." carece en este caso de valor diagnóstico. Posiblemente, la apreciación de Lourenço pareció estar fundamentada en un número pequeño de ejemplares. (4) Lourenço (1982) señala que la coloración, el tamaño del aguijón, el número de dientes pectíneos y el número de series de gránulos del dedo fijo son similares a la subespecie nominal *R. l. laticauda*. (5) Con respecto a la tricobotriotaxia, este autor no realiza ningún comentario.

### CONCLUSIONES

(1) No se detectaron variaciones morfológicas intraespecíficas en las muestras estudiadas de *R. laticauda* que pudieran estar asociadas a gradientes o clinos, ni a poblaciones aisladas o taxonómicamente diferenciables. (2) *R. laticauda* es la única especie válida del género para Venezuela. (3) Las poblaciones de *R. laticauda* de Paraguachón (al este del estado Zulia) presentaron características parti-

culares, más relacionadas con las poblaciones de la sierra de Santa Marta (Colombia). (4) Aunque las características morfológicas de *R. laticauda* de Paraguachón no permitieron establecer diferencias con otras poblaciones de Venezuela, se debería estudiar más detalladamente este grupo mediante la aplicación de otras técnicas (citogenética, pruebas bioquímicas, farmacológicas y de biología molecular). (5) *R. laticauda* posee una amplia distribución por todos los ambientes secos continentales del país y de la Isla de Margarita. Del archipiélago de Los Roques sólo existe un ejemplar depositado en museo, con una coloración y un número de dientes pectíneos diferentes a los de las poblaciones estudiadas en este trabajo. Por lo tanto, se debería efectuar un muestreo de esta zona que permita aumentar la información existente sobre esta población en la región insular de Venezuela. (6) La coloración de los individuos varía según las características del lugar en que habitan. Para cada localidad existen individuos con diferentes grados de coloración y las características del ambiente determinan su predominancia. Las poblaciones que habitan en ambientes de vegetación menos densa, muestran una mayor proporción de ejemplares de coloración clara. Aquellos que habitan en ambientes de vegetación más densa, reflejan una mayor predominancia de individuos de coloración oscura o muy oscura.

### AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud al Profesor Manuel Ángel González-Sponga por sus valiosos comentarios y por la información suministrada. A Rigoberto Valecillos-Goitía por su importante ayuda en la edición de este trabajo. Al Profesor Víctor Castro (INDESA, UDO) por su cooperación en la digitalización de las imágenes. Al Profesor Stefano Bónoli (CICS, UDO) por la lectura del manuscrito.

A las siguientes colecciones, así como a sus representantes o curadores, por permitir el acceso a las mismas y a la revisión del material depositado: (1) Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay (MIZA-UCV); (2) Colección de Escorpiones del Laboratorio de Toxinología, Escuela de Medicina, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Puerto La Cruz; (3) Colección Personal de Alacranes del Profesor Manuel Ángel González-Sponga; (4) Museo de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas (MB-UCV); (5) Museo de Ciencias Naturales de Caracas (MCNC) y (6) Museo de Historia Natural La Salle (MHN La Salle).

Al CDCH de la Universidad Central de Venezuela, FUNDACITE-Anzoátegui (PI, LDS) y Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente (CI-1-0403-0799/97-99, LDS) por su apoyo económico y logístico.

Tabla 1. Localidades en las cuales se ha registrado la presencia de *Rhopalurus laticauda* en Venezuela.

Estado	Localidades
Amazonas:	Puerto Ayacucho.
Anzoátegui:	El Hatillo, El Tigre, Puerto La Cruz, Barcelona, Soledad, Clarines, San Diego, Sabana Larga, El Rincón, El Rincón Adentro, Caratal, Bergantín, UDO (Núcleo de Anzoátegui), El Francés, Mundo Nuevo, Naricual, Guanta, Mesones, Santa Inés, Santa Ana, Cantaura, Urica, Quiamare, Orijuán.
Apure:	Achaguas, Capanaparo, San Fernando, San Fernando de Biruaca.
Aragua:	Barbacoas, Boca de Zuata, Choroní, Curiepe, Las Tejerías, El Limón, La Cabrera, La Victoria, Magdaleno, Maracay, Morro de Paso del Medio, Ocumare de La Costa, San Francisco de Asís, San Jacinto, San Mateo, Turmero, Las Mercedes de Paya, Villa de Cura, Maracay, El Castaño, San Casimiro.
Bolívar:	Caicara, Las Majadas, Manacal, Orocopiche, represa del Guri, río Aro, río Cuchivero, San Félix, Tumeremo.
Carabobo:	Valencia, Bejuma, Bellorín, cerro La Guacamaya, Puerto Cabello, Valencia Acuarium, La Esmeralda, Parapara, Las Canteras (sector El Morro), Tacarigua, Güigüe, Valle de San Diego.
Distrito Capital:	Caracas.
Dependencias Federales:	Archipiélago de Los Roques.
Falcón:	Coro, cueva del Guano (entrada), istmo de Los Médanos, Las Piedras, Las Cumaraguas, Piedras Negras, Paraguaná, Punto Fijo, Taratara
Guárico:	Cabruta, Calabozo, carretera El Rastro, hato Mata Oscura, El Socorro, Esteros de Camaguán, Guardatinajas, hato La Ceiba (distrito Miranda), Mata de Bejuco, Parapara de Ortiz, río Aguaro, San Francisco de Tiznados, San Mauricio, Santa María de Ipire, Valle de La Pascua, El Calvario, San Antonio de Yare, San Juan de Los Morros, Zaraza.
Lara:	Barquisimeto, Carora.
Miranda:	Cúpira, La Cortada del Guayabo, Ocumare del Tuy, Pardillal, Guatire.
Monagas:	Jusepín, Paso Nuevo (Temblador).
Nueva Esparta:	Cerro Copei, La Asunción, Margarita, Las Millanes, Porlamar, El Tirano, cerro El Cimarrón.
Sucre	Bahía de Mochima, Carúpano, Isla Larga, La Soledad, Campo Claro, Mariguitar, Puerto Hierro, UDO (Núcleo de Sucre, Cumaná), Cumanacoa.
Táchira:	Aguas Calientes (a 2 km al este de Ureña).
Yaracuy:	San Felipe, San Pablo, caserío Barlovento.
Zulia:	Machiques (Perijá), Las Tres Cruces, Maracaibo, Paraguachón, Sinamaica.
Vargas:	La Güaira, Las Salinas, Maiquetía, Taguao.

Tabla 2. Distribución de *Rhopalurus laticauda* en las regiones y subregiones ecológicas de Venezuela

Región	Subregión	Presencia de <i>R. laticauda</i> Si/No
Región A: Insular y litoral	Subregión A.1: Insular	Si
	Subregión A.2: Litoral	Si
Región B: Llanuras bajas	Subregión B.1: Depresión de Maracaibo	Si
	Subregión B.2: Llanos	Si
	B.2.1: Llanos occidentales	Si
	B.2.2: Llanos centrales altos	Si
	B.2.3: Llanos centrales bajos	Si
	B.2.4: Llanos sur-occidentales “Llanos de Apure”	Si
	B.2.5: Depresión de Unare	Si
	B.2.6: Mesas Orientales	Si
	B.2.7: Llanos Orientales “Llanos de Monagas”	Si
	Subregión B.3: Planicie deltaica y cenagosa costera	No
Subregión B.4: Penillanura del Casiquiare. Alto Orinoco	No	
Región C: Colinas	Subregión C.1: Sistema de colinas Lara-Falcón	Si
	Subregión C.2: Sistemas de colinas piemontanas de Guayana.	Si
	C.2.1: Piedemonte Noroccidental	Si
	C.2.2: Piedemonte Nororiental	Si
	C.2.3: Penillanura del Alto Paragua.	No
Región D: Montañas	Subregión D.1: Sierra de Perijá.	Si (†)
	Subregión D.2: Cordillera de los Andes	Si
	Subregión D.3: Sierra San Luis y Cerro Santa Ana	No
	Subregión D.4: Cordillera de la Costa Central	Si
	D.4.1: Sierra de Aroa	‡
	D.4.2: Serranía del Litoral	Si
	D.4.3: Serranía del interior	Si
	Subregión D.5: Cordillera de la Costa Oriental	Si
	D.5.1: Macizo del Turimiquire.	Si
	D.5.2: Península de Paria	Si (¶)
Subregión D.6: Cerro Copey, Isla de Margarita	Si	
Subregión D.7: Macizo Guayanes	Si (£)	

†: Solo para los Bosques ombrófilos basimontanos, semideciduos estacionales.

‡: No ecológicamente

¶: No ha sido registrada aunque es posible que ocurra en Bosques tropófilos basimontanos deciduos

£: En esta subregión solo ha sido registrada para las Sabanas gramíneas en los alrededores de San Juan de Manapiare

Tabla 3. Lista de las áreas de distribución ecológica de *R. laticauda* en Venezuela.

Subregión	Área ecológica
A.1: Insular:	01. Herbazales litorales halófilos y psamnófilos 02. Arbustales xerófilos litorales 04. Manglares costeros
A.2: Litoral:	01. Herbazales litorales halófilos y psamnófilos 02. Arbustales xerófilos litorales 05. Cocotales (plantaciones)
B.1: Depresión de Maracaibo:	07. Arbustales xerófilos espinosos (cardonales y espinares) 08. Bosques xerófilos bajos, deciduos 09. Bosques tropófilos piemontanos, deciduos y semi deciduos 11. Sabanas arbustivas (ocasionalmente con <i>Copernicia</i> ) 13. Tierras agropecuarias (ganadería)
B.2.1: Llanos occidentales:	14. Bosques tropófilos piemontanos semi-deciduos 16. Bosques tropófilos bajos, deciduos 18. Sabanas piemontanas arbustivas 19. Sabanas arboladas (con “matas”) 20. Tierras agropecuarias (ganadería)
B.2.2: Llanos centrales altos:	16. Bosques tropófilos bajos, deciduos 17. Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos 21. Bosques de galería semi-deciduos (no inundables) 22. Sabanas arbustivas y/o con “matas” 23. Tierras agropecuarias (cultivos anuales)
B.2.3: Llanos centrales bajos:	21. Bosques de galería semi-deciduos (no inundables) 22. Sabanas arbustivas y/o con “matas” (sobre bancos y bajíos) 24. Bosques ribereños, estacionalmente inundables (vegas del Orinoco) 25. Sabanas abiertas (a veces con <i>Copernicia</i> o <i>Mauritia</i> )
B.2.4: Llanos sur-occidentales:	16. Bosques tropófilos bajos, deciduos 19. Sabanas arboladas (con “matas” parcialmente inundables) 20. Tierras agropecuarias (ganadería) 21. Bosques de galería semi-deciduos (no inundables) 22. Sabanas arbustivas y/o con “matas” 24. Bosques ribereños, estacionalmente inundables (vegas del Orinoco) 32. Sabanas abiertas, no inundables 33. Bosques de galería no inundables 58. Vegetación saxícola, decidua, sobre afloramientos rocosos (“lajas”)
B.2.5: Depresión de Unare:	17. Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos 22. Sabanas arbustivas y/o con “matas” 23. Tierras agropecuarias (cultivos anuales, con riego)
B.2.6: Mesas Orientales:	34. Bosques tropófilos bajos, deciduos (de los Llanos Orientales) 36 (?). Sabanas abiertas no inundables (32) 37.- (23?). Tierras agropecuarias (cultivos anuales, con riego) 105. Bosques tropófilos piemontanos, deciduos
B.2.7: Llanos Orientales:	34. Bosques tropófilos bajos, deciduos (de los Llanos Orientales) 36 (?). Sabanas abiertas no inundables (32) 37.- (23?). Tierras agropecuarias (cultivos anuales, con riego) 38. Sabanas arbustivas, no inundables 39. Bosques tropófilos altos, deciduos (“apamateros”) 40. Plantaciones forestales ( <i>Pinus</i> spp)

Continúa...

...Continuación tabla 3.

C.1: Sistema de colinas Lara-Falcón:	59. Bosques tropófilos, semidecuidos estacionales (“Valles Marítimos”). 60. Bosques tropófilos bajos y medios, deciduos. 61. Matorrales tropófilos, deciduos y semi-deciduos. 62. Arbustales xerófilos espinosos (“cardonales” y “espinares”) 63. Tierras agropecuarias (cultivos anuales y perennes)
C.2.1: Piedemonte Noroccidental:	24. Bosques ribereños, estacionalmente inundables 64. Bosques tropófilos bajos piemontanos semidecuidos 67. Sabanas arboladas o arbustivas con <i>Platycarpum orinocense</i> 68. Sabanas arbustivas con <i>Curatella</i> y <i>Scheelea</i> (incl. “chaparrales”)
C.2.2: Piedemonte Nororiental:	35. Bosques ribereños (galería?), semidecuidos 70. Bosques tropófilos bajos, deciduos, sobre colinas rocosas 76. Sabanas arbustivas y “chaparrales” de <i>Curatella</i> y <i>Acrocomia</i> 77. Sabanas gramíneas abiertas 78. Vegetación saxícola, decidua, sobre afloramientos rocosos (“lajas”) 79. Tierras agropecuarias (ganadería, cultivos)
D.1: Sierra de Perijá:	81. Bosques ombrófilos basimontanos, semidecuidos estacionales
D.2: Cordillera de los Andes:	85. Bosques ombrófilos basimontanos, semidecuidos estacionales. 91. Matorrales xerófilos y “cardonales” de valles intra andinos.
D.4.2: Serranía del Litoral:	96. Bosques tropófilos basimontanos, deciduos 97. Bosques ombrófilos submontanos, semi-deciduos estacionales (“bosques alisios”) 101. Sabanas arbustivas y otros herbazales 102. Tierras agropecuarias urbanas e industriales
D.4.3: Serranía del interior:	16. Bosques tropófilos bajos, deciduos 17. Matorrales tropófilos deciduos y semidecuidos 18. Sabanas piemontanas arbustivas 23. Tierras agropecuarias (cultivos) 96. Bosques tropófilos basimontanos, deciduos 98. Bosques ombrófilos montanos, sub-siempreverdes. 102. Tierras agropecuarias urbanas e industriales. 104. Complejo matorrales/sabanas arbustivas/herbazales.
D.5.1: Macizo del Turimiquire:	105. Bosques tropófilos basimontanos deciduos 106. Bosques ombrófilos submontanos, semidecuidos estacionales (“Bosques alisios”)
D.6: Cerro Copey, Isla de Margarita:	110. Bosques tropófilos basimontanos, semidecuidos
D.7: Macizo Guayanes:	55. Sabanas gramíneas en los alrededores de San Juan de Manapiare

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- |  |  |
|--|--|
| ARMAS L. 1977. Nueva quetotaxia en Buthidae (Scorpionida). Misc. Zool. La Habana. 6: 2-3.  | DE SOUSA L., PARRILLA-ÁLVAREZ P. & QUIROGA M. 2000. An epidemiological review of scorpion stings in Venezuela: The northeastern region. Review article. J. Venom. Anim. Toxins. 6 (2): 127-156.                        |
| ARMAS L. 1980. Aspectos de la biología de algunos escorpiones cubanos. Poeyana. 211: 1-28.   | DI CAPORIACCO L. 1951. Studi sugli aracnidi del Venezuela, raccolti dalla Sezione di Biología (Università Centrale del Venezuela). I Parte: Scorpiones, Opiliones, Solifuga y Chernetes. Acta Biol. Venez. 1(1): 1-46. |
| BORGES A. 1996. Escorpionismo en Venezuela. Acta Biol. Venez. 16(3): 65-75.  |  |
| CHÁVEZ A. Y YUSTIZ E. 1978. Estado actual de la escorpiofauna larense. Bol. Téc. Informativo Universidad Centro Occidental. 3(7): 5-9. | ERNST A. 1877. Estudios sobre la flora y fauna de Venezuela. Imprenta Federal, Caracas, Venezuela. 288 pp.   |

- ESQUIVEL M. Y MACHADO-ALLISON C. 1969. Escorpiones. Cuadernos Científicos. Primera Serie. Imprenta Universitaria (Universidad Central de Venezuela). Caracas, Venezuela. 52 pp.
- EWEL J., MADRIZ A. Y TOSSI J. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas, Venezuela. 268 pp. (incluye mapa).
- FRANCKE O. 1984. Comparative review of the methods used to determine the number of molts to maturity in scorpions (Arachnida), with analysis of the post birth development of *Vaejovis coahuilae*. J. Arachnol. 12: 1-20.
- GOLDBRUNNER A. 1980. Clima. En: Atlas de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Dirección de Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela. p. 188-189.
- GONZÁLEZ-SPONGA M. A. 1984. Escorpiones de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Caracas, Venezuela. 129 pp.
- GONZÁLEZ-SPONGA M. A. 1992. Escorpiones y Opiliones, un modelo para manejo y uso de claves. CENAMEC. Caracas, Venezuela. 22 pp.
- GONZÁLEZ-SPONGA M. A. 1996. Guía para identificar escorpiones de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Caracas, Venezuela. 204 pp.
- HUBER O. Y ALARCON C. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. Escala 1:2.000.000. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela.
- LOURENÇO W. 1982. Révision du genre *Rhopalurus* THORELL, 1876 (Scorpiones: Buthidae). Revue Arachnologique. 4: 107-121.
- LOURENÇO W. 1991. Les scorpions de Colombie, II. Les faunes des régions de Santa Marta et de la Cordillere Orientale. Approche biogéographique. (Arachnida: Scorpiones). Senckenbergiana Biol., 71 (4-6): 275-288.
- LOURENÇO W. & PINTO-DA-ROCHA R. 1997. Two new species of *Rhopalurus* Thorell, 1876 (Scorpiones, Buthidae) from Brazil. Biogeographica. 73(4):181-191.
- LOURENÇO W. 2001. The scorpion families and their geographical distribution. J. Venom. Anim. Toxins. 7 (1): 3-23.
- MC CORMICK S. J. & POLIS G. A. 1990. Prey, predators, and parasites. En: The Biology of scorpions. G. A. Polis (Ed.). Stanford University Press. Stanford California. p. 294-320.
- MARNR. 1980. Atlas de Venezuela. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Dirección de Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela. 331 pp.
- MATEUCCI S., COLMA A. Y PLA L. Análisis regional de la vegetación y el ambiente del estado Falcón. Instituto Venezolano de Tecnología, Coro. 292 pp.
- MELLO-LEITÃO C. DE. 1945. Escorpiones Sul-Americanos. Arq. Mus. Nac. 40: 1-468.
- POLIS G. A. 1990. Ecology. En: The Biology of scorpions. G. A. Polis (Ed.). Stanford University Press. Stanford California. p. 247-293.
- QUIROGA M., GONZÁLEZ A., ILLANES A. Y JARAMILLO E. 1982. Mantención de escorpiones en el laboratorio, orden Scorpionida, Buthidae, *Rhopalurus laticauda*. Influencia de la alimentación. Acta CIEN. VENEZ. 33: 502-508.
- SCORZA J. V. 1954. Sistemática, distribución geográfica y observaciones ecológicas de algunos alacranes encontrados en Venezuela. Mem. Soc. Cien. Nat. "La Salle". 14(38): 179-216.
- STORER T., USINGER R., STEBBINS R. Y NYBAKKEN J. 1975. Zoología General. Ediciones Omega, Barcelona, España. 867 pp.
- THORELL T. 1876. I. On classification of scorpions. Ann. Mag. Nat. Hist. 4(17): 1-15.
- ZAMBRANO A. 1980. Tipos climáticos según Koeppen. En: Atlas de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Dirección de Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela. p. 190-191.