

**Evaluación de la reproducción de la especie de *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio.**

**Evaluation of the reproduction of the species of *Centruroides gracilis* in the hatchery in captivity.**

**Autores:** MSc. Enidia Téllez-Fuentes, MSc. Rodolfo Rodríguez-Ravelo, Téc. Yaritza López-Miclín.

**Organismo:** Centro de Desarrollo de la Montaña. Limonar de Monte Ruz, El Salvador. Guantánamo, Cuba.

**E-mail:** [enidia@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:enidia@cdm.gtmo.inf.cu)

**Telef.** (021) 82206 – 82207 - 82209

**Resumen.**

La presente investigación se realizó en el Bioterio, perteneciente al Centro de Desarrollo de la Montaña y en localidades seleccionadas, ubicado en el municipio El Salvador de la provincia Guantánamo. La especie *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) está ampliamente distribuida en América, principalmente desde el sudeste de los EE.UU. hasta Venezuela, incluidas las islas antillanas de Cuba y Jamaica (Fet & Lowe, 2000; Teruel, 2008). Con el objetivo de realizar la evaluación de la reproducción de la especie en el criadero en cautiverio, se colectaron ejemplares que fueron separados por sexos y las hembras se observaron para definir si estaban o no gestadas y se confeccionó una base de datos. Como resultados de la investigación: se realizaron introducciones al medio natural de la especie *Centruroides gracilis* con un total de 1095 ejemplares en el año 2013 y un total de 940 ejemplares en el 2014 obtenidos en cautiverio.

**Palabras clave:** *Centruroides gracilis*; reproducción en cautiverio; escorpiones.

**Abstract.**

The present investigation was carried out in the Bioterio, belonging to the Mountain Development Center and in selected towns, located in the municipality El Salvador of the county Guantánamo. The species *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) is broadly distributed in America, mainly from the southeast of the USA to Venezuela, included the Antillean islands of Cuba and Jamaica (Fet & Lowe, 2000; Teruel, 2008). With the objective of carrying out the evaluation of the reproduction of the species of *Centruroides gracilis* in the hatchery in captivity, individuals were collected that they were separated by sexes and the females were observed to define if they were or not gestated, and a database was made. As results of the investigation: they were carried out introductions to the natural means of the species *Centruroides gracilis* with a total of 1095 individuals in the year 2013 and a total of 940 individuals in 2014 obtained in captivity.

**Keywords:** *Centruroides gracilis*; reproduction in captivity; scorpions.

## Introducción.

Entre las especies de escorpiones americanos con distribución geográfica más amplia se encuentra sin dudas *Centruroides gracilis* (Latreille 1804), conociéndose dentro del continente americano poblaciones establecidas en Cuba, EEUU, México, Guatemala, Honduras, Panamá, Colombia y Venezuela (Armas, 1988; Armas & Maes, 2000; Fet & Lowe, 2000; González-Sponga, 1996; Hoffmann, 1932; Kovačík, 1998; Lourenço & Méndez, 1984; Sissom & Lourenço, 1987; Teruel, 1997 [inédito]; Teruel & Stockwell, 2003). Este escorpión exhibe hábitos marcadamente sinantrópicos, encontrándose en gran abundancia tanto en ciudades y poblados ocupando el interior de las casas y las áreas abiertas como basureros y solares yermos (Teruel, 1997 [inédito]) y gracias a lo cual ha sido introducido accidentalmente por el hombre en sitios muy apartados de su área natural de distribución, como Islas Canarias (Armas & Báez, 1988) y África Occidental (Belfield, 1956).

En cuanto a su ecología reproductiva, su desarrollo postembrionario y apareamiento en cautividad han sido estudiados por Armas & Hernández (1981) y Francke & Jones (1982), pero hasta el presente no se ha registrado la ocurrencia de partenogénesis en este escorpión. Recientemente se han observado dos casos de partenogénesis que representan las primeras observaciones de la ocurrencia de este fenómeno en *Centruroides gracilis* (Latreille 1804),

En la época de apareamiento, el escorpión macho va en busca de una hembra, y cuando la encuentra, inicia el cortejo. En algunas especies, macho y hembra se ponen frente a frente, elevan los abdómenes al aire y se mueven en círculos. Entonces, el macho toma a la hembra por los pedipalpos y empiezan a caminar hacia adelante y atrás. Estos movimientos pueden durar unos 10 minutos.

Al final, el macho deposita en el suelo un receptáculo en forma de ampolla con el esperma, llamado espermatóforo, y maniobra con la hembra para que el área genital de esta se encuentre sobre el espermatóforo. Al producirse una fuerte presión sobre este se provoca la liberación de la masa espermática, que es inyectado por el espermatóforo dentro del atrio genital de la hembra. La fecundación, sin embargo, no ocurre en ese mismo instante, sino que puede tener lugar días o incluso meses después.

Los huevos fecundados se desarrollan dentro de los conductos genitales de la hembra, que hacen de ovario y de útero al mismo tiempo lo que hace que el alumbramiento se tarde entre 1 año y medio en desarrollarse y estar listos para salir. De este modo, los jóvenes nacen ya completamente desarrollados. A partir de este momento, un escorpión necesita varios meses, e incluso más de un año, en desarrollarse completamente. Una hembra puede alumbrar de 1 a 95 pequeños escorpiones en un solo parto, dependiendo de la especie.

Al nacer, los juveniles sólo miden unos pocos milímetros, e inmediatamente se suben encima de su madre. Permanecerán allí hasta la primera muda, que tiene lugar entre la primera y la cuarta semana de vida. Será entonces cuando abandonen gradualmente la protección materna. En algunas regiones se cree que las crías están devorando a la madre por el hecho de pulular sobre su dorso, lo cual es totalmente falso. Alcanzarán la madurez sexual en unos 6 meses a 6 años, mudando de 4 a 7 veces más. Algunas especies pueden vivir hasta 25 años.

La mayor causa de mortalidad entre los escorpiones se debe a la depredación por parte de otros animales, como aves, serpientes y anfibios. El veneno que utilizan para capturar a sus presas, es también usado como defensa frente a estos enemigos, aunque no siempre da resultado.

Cuando los escorpiones nacen no están aptos para la vida independiente, pues todavía son embriones. Sus organismos están llenos de una sustancia denominada vitelo, de la cual se alimentarán hasta completar su desarrollo y abandonar a la madre.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo es realizar la evaluación de la reproducción de la especie de *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio.

## Desarrollo.

### Materiales y métodos.

Los muestreos se realizaron en Limonar de Monte Ruz, según la metodología propuesta por Berovides *et al.*, (2005), se recorrió parte o toda el área ocupada por la población y se capturan animales vivos,

Los ejemplares de escorpiones colectados en las áreas de muestreos, después de identificados por sexos y el sitio de colecta, se separaron las hembras y las posibles gestadas, se llevó el control en una libreta de datos, de la fecha de comienzo de la puesta hasta que los juveniles se bajaban de las madres.

En la Figura 1 se muestra la base de datos con los siguientes datos: meses, cantidad de gestadas, cantidad de paridas, localidad, cantidad de crías por hembras, cantidad de crías liberadas y fecha de liberación.

Ejemplares	Meses	Sexo	Localidad	Cantidad de crías	Crias por hembra	Fecha
		Gestada		Parida		
	Enero					
	Febrero	8	5	LM	121	
	Marzo	13	10	LM	181	
	Abril	10	8	LM	259	
	Mayo	8	6	Lm	129	
<i>Centruroides gracilis</i>	Junio	10	3	Lm	269	
	Julio	17	3	LM	46	
	Agosto	16	2	LM	50	
	Septiembre	10	2	LM	25	
	Octubre	5	2	LM	15	
	Noviembre	3	2	LM	0	
	Diciembre	3	0	LM	0	
Total					1095	

Figura 1. Diseño de la base de datos sobre la evaluación de la reproducción de la especie de *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio.

### Resultados y discusión.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la evaluación reproductiva de la especie *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio, en los dos años de estudio la cantidad de ejemplares, principalmente las hembras gestadas ha disminuido de un año para otro, en el 2013 se obtuvieron de un total de 1095 ejemplares juveniles de 43 paridas y el 2014 se obtuvieron un total 940 ejemplares juveniles 25 paridas.

**Tabla 1.** Resultados de la evaluación reproductiva de la especie *Centruroides gracilis* en el año 2013 y 2014.

Meses	2013		2014	
	Cantidad de hembras paridas	Cantidad de ejemplares Liberados	Cantidad de hembras paridas	Cantidad de ejemplares Liberados
enero				
febrero	5	121	3	121
marzo	10	181	5	165
abril	8	259	7	256
mayo	6	129	3	129
junio	3	269	7	269
julio	3	46		
agosto	2	50		
septiembre	2	25		
octubre	2	15		
noviembre	2	0		
diciembre	0	0		
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>1095</b>	<b>25</b>	<b>940</b>

Existe evidencia de que muchas especies del género *Centruroides* efectúan migraciones en época de lluvia, buscando sitios protegidos y frescos que frecuentemente son en el interior de las viviendas. Este aparente incremento en las poblaciones de alacranes da como resultado una mayor posibilidad de interacción con los humanos y, como consecuencia, una mayor frecuencia de picaduras.

Su mayor abundancia se presenta entre los meses de marzo a julio, con dos picos poblacionales: marzo – abril y junio-julio. El primero posiblemente esté relacionado con la época de apareamiento y reproducción (época de secas) y el segundo con la emergencia de la nueva generación (época de lluvias).

### Características generales de los escorpiones.

**Crecimiento:** una vez nacen, tardan en llegar al estado adulto entre 3 y 5 años, dependiendo de las condiciones (Tª y humedad) y de la alimentación que lleve (muchas o pocas). En el primer año y medio de vida el crecimiento es bastante rápido, llegando a hacer entre 5 y 7 mudas de media y aumentando su tamaño desde un par de centímetros cuando son recién nacidos hasta 10-12 cm. de juveniles. El número total de mudas son 8 ó 9 y una vez que realizan la última, no

vuelven a hacer ninguna más. Una vez llegados al estado adulto, suelen vivir bastantes años, se estima que entre 8 y 10.

**Reproducción:** es relativamente fácil su reproducción en cautividad. Una vez el macho y la hembra están dispuestos a ello, comenzarán una danza de cortejo. Se tomarán el uno del otro por las quelas y efectuarán un baile: adelante y hacia atrás, a izquierda y a derecha. El baile puede durar varias horas y al término del cual, el macho depositará un espermátóforo en una superficie dura, por lo que es recomendable poner una piedra plana cuando se vaya a reproducirlos. Una vez puesto el espermátóforo, el macho guiará a la hembra hasta él y ella lo introducirá por su opérculo genital tomando el esperma del macho. A esto se le llama fecundación indirecta. Otra curiosidad es que las hembras pueden retener esperma durante algún tiempo, al menos, durante un año. Prueba de ello fue es una hembra que se mantiene en cautiverio, la cual, tras un primer parto, fue separada del macho. Antes de que las crías pudieran bajarse, este murió y la hembra volvió a dar a luz un año y medio más tarde.

La gestación suele durar entre 9 y 12 meses dependiendo de las condiciones. El embarazo comienza a ser muy visible al 6to mes, ya que las pleuras se amplían bastantes. Cuando el parto es inminente, la hembra suele ponerse muy agresiva y deja de comer días antes. Es muy recomendable separar a otros escorpiones que puedan estar en el mismo terrario para evitar confrontaciones. Cuando va a dar a luz, suele esconderse y bloquear la entrada con sustrato y con las que las cerradas a modo de pared. Tras esto, empezará a contorsionar el mesosoma para ir expulsando a las crías. Estas, una vez nacen, se suben al dorso de la madre y se quedarán hasta que hagan la primera muda, tras esto, esperarán uno o dos días más para bajarse. Si la hembra está bien alimentada, no tiene porque ocurrir nada, pero en caso contrario no dudará en alimentarse de los recién nacidos hasta saciarse.

Este es un periodo crítico en el que no deberá molestar a la hembra ya que el parto, si está estresada, puede alargarse hasta 3 días. Si tarda más de unas horas o un día, el riesgo de que un embrión quede en el interior de la hembra es alto, lo que le produciría la muerte segura al mes o dos meses aproximadamente del parto.

**Muda:** la muda es un proceso delicado para los escorpiones. Desde que nacen hasta que se hacen adultos, los *P. imperator* hacen unas 9 mudas aproximadamente. Cuando se acerca la muda, el escorpión deja de comer y se vuelve cada vez más inactivo.

En la figura 2 se muestra la base de datos sobre la evaluación de la reproducción de la especie de *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio.

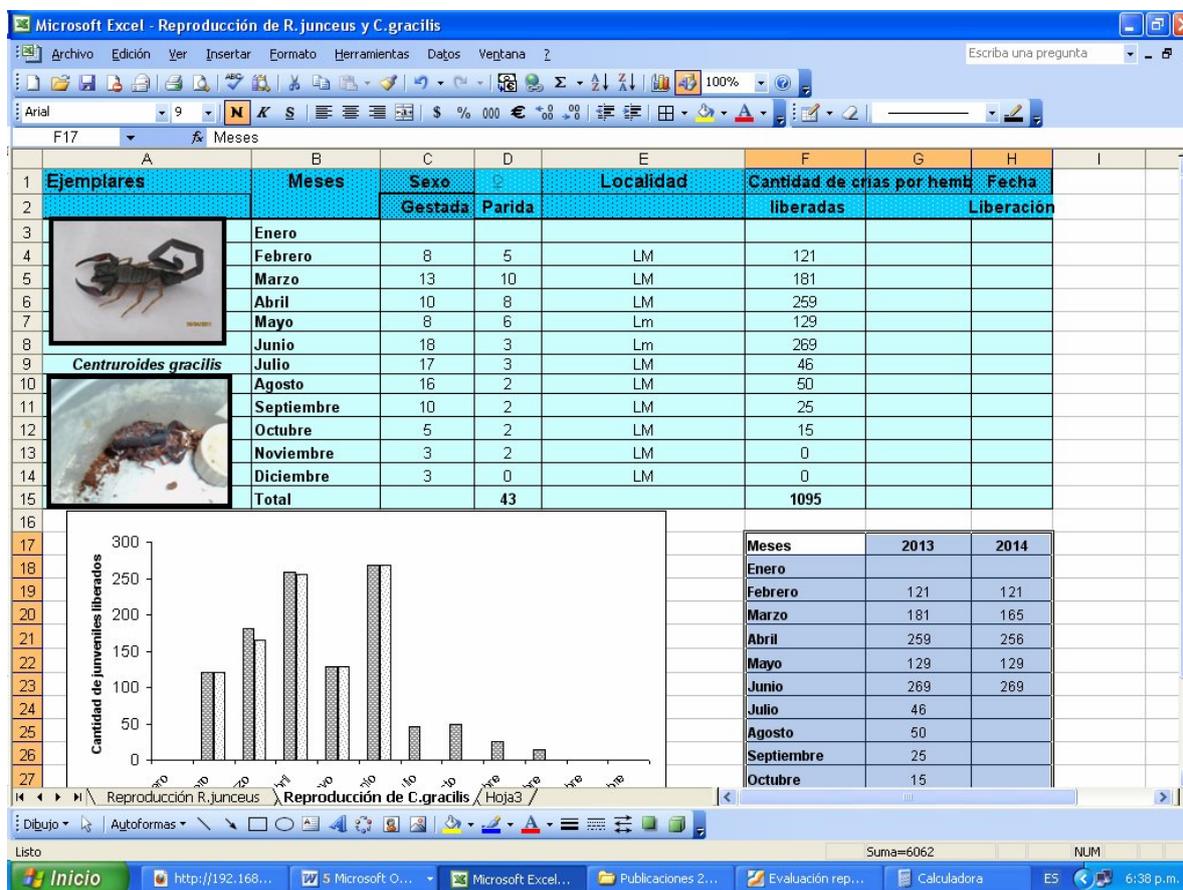


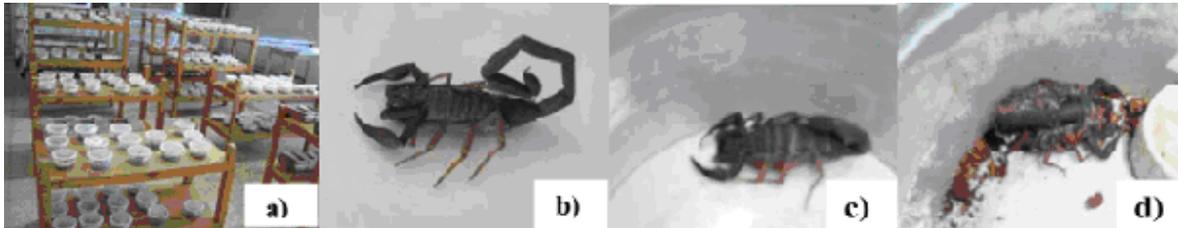
Figura 2. Base de datos sobre la evaluación de la reproducción de la especie de *Centruroides gracilis* en el criadero en cautiverio.

Los escorpiones son artrópodos que pueden alcanzar su madurez sexual (estado adulto) en distintas fases de su desarrollo (Teruel y Kovarik, 2012).). 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.

En la Figura 3 se muestran la reproducción de la especie *Centruroides gracilis* en cautiverio en el Bioterio, hembras gestadas y las hembra paridas.



**Figura 3.** Reproducción de la especie *Centruroides gracilis* en cautiverio. a) Bioterio (criadero en cautiverio). b) y c) Hembras gestadas d) Hembra parida.

Tras algunos (hasta doce) meses pare la hembra crías vivas (vivíparos), los huevos se incuban pues en el útero. El número de ejemplares por camada puede elevarse según la especie a entre dos y más de cien. La prole es blanca al nacer y rodeada de sendas pieles embrionarias (corion). Tras librarse de esta membrana, trepan a la espalda materna, donde permanecerán hasta su primera muda de la piel, un proceso que según la especie y factores externos, experimentarán entre los uno y cincuenta y un días de vida. Según la especie también, puede portar sobre sí entre veinticinco y más de cien crías de escorpiones que alimenta valiéndose de sus propias reservas energéticas corporales, proporcionándoles líquidos a través de la dermis. Durante todo este tiempo se muestra especialmente agresiva. (Stockmann & Ythier (a) ,2010).

Con la primera muda descienden, pues, del lomo materno para valerse por sí mismos. Sus siguientes desarrollos consistirán en sucesivas mudas dérmicas, hasta cinco, tras las cuales habrán alcanzado la madurez sexual, momento tras el cual no cambian su piel nunca más. (Stockmann & Ythier (b) ,2010).

Según Lourenço, 2000 citado por Teruel, 2004, los estudios recientes ha considerado que la partenogénesis en el escorpión puede representar un mecanismo de respuesta a la alteración drástica del medio natural por la acción antrópica y constituir no solo una ventaja adaptativa a estas condiciones, sino un eficiente y rápido mecanismo de dispersión y colonización de ambientes altamente antropizados Esta teoría tiene su origen evidente en que ciertas especies partenogenéticas de escorpiones se caracterizan precisamente por una extensa distribución geográfica y una marcada sinantropía, como son los casos de los bítidos *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 y *Tityus trivittatus* Krae pelin, 1898, así como el liochélido *Liocheles australasiae* (Fabricius, 1775); por su parte, *Centruroides . gracilis* también exhibe idénticas características y parece confirmar esta hipótesis. Es posible que la existencia de partenogénesis facultativa “enmascarada” dentro de poblaciones bisexuales haya sido la causa de que este fenómeno no hay sido observado antes en *Centruroides gracilis* y que igualmente haya influido en la amplia dispersión de este escorpión principalmente a través de zonas antropizados.

## Conclusiones.

1. Las introducciones al medio natural de la especie *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) fue un total con un total de 1095 ejemplares en el año 2013 y el año 2014 un total de 940 ejemplares obtenidos en cautiverio.

## Bibliografía.

- Armas, L. F. (1981). Algunas consideraciones acerca de la fauna cubana de escorpiones. *El Yunque*. Baracoa, 1-2 (2-3), 51-55.
- Armas, L. F. (1982). Distribución y biogeografía del género *Rhopalurus* Thorell (Scorpiones: Buthidae) en Cuba. *Misc. Zool.*, 17, 4.
- Armas, L. F. (1974). Escorpiones del archipiélago cubano. IV. Nueva especie de *Rhopalurus* (Scorpionida: Buthidae). *Poeyana*, 136, 12.
- Armas, L. F. (1999). Quince nuevos alacranes de La Española y Navassa, Antillas Mayores (Arachnida: Scorpiones). *Avicennia*, 10-11, 109-144.
- Armas, L. F. (1988). *Sinopsis de los escorpiones antillanos*. Edit. Científico-Técnica, La Habana, 102.
- Armas, L. F. (2001). Scorpions of the Greater Antilles, with description of a new troglobitic species (Scorpiones: Diplocentridae). "Scorpions 2001. In memoriam Gary A. Polis." (Fet, V. & P. A. Selden, eds.). British Arachnol. Soc., Burnham Beeches, Bucks, 404.
- Berovides, V; Cañizares, M y González, A. (2005). Métodos de Conteo de Animales y Plantas Terrestres. Manual para la capacitación del personal técnico de las Áreas Protegidas de Cuba. CNAP. CITMA.
- E. N. Kjellesvig-Waehring. (1986). *A restudy of the fossil Scorpionida of the World*. in: *Palaeontographica Americana*. Palaeontological Research Institution, Ithaca / New York 55, 1-287.
- 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.
- M. E. Soleglad, V. Fet: (2003). [High-level systematics and phylogeny of the extant scorpions \(Scorpiones: Orthosterni\)](#). in: *Euscorpis*. (recurso electrónico) Marshall University, Huntington / W. Va., 1-175 (Download).
- Stockmann, R & E. Ythier (2010(a)). *Scorpions of the world*. N. A. P. Editions 2010, [ISBN 978-2-913688-11-7](#).
- Teruel, R. y Díaz, D. (2002). Notas sobre la comunidad de arácnidos Arachnida: scorpiones, solpugida, schizomida, Amblypygi) de una localidad desértica de la costa suroriental de Cuba. *Aracnología*, 5(31-VII).
- Teruel, R. y Díaz, D. (2002). Primer registro de partenogénesis en *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) (Scorpiones: Buthidae). Notas sobre la comunidad de arácnidos Arachnida: scorpiones, solpugida, schizomida, Amblypygi) de una localidad desértica de la costa suroriental de Cuba. *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol.5, 31-VII. ISSN: 1576-9518. Pp. 55-58.
- Teruel, R. (2002). Teruel, R. y Díaz, D. (2004). Primer registro de partenogénesis en *Centruroides gracilis* (Latreille, 1804) (Scorpiones: Buthidae). *Aracnología*, 9(30-VI), 141-142.
- Teruel, R. y Kovarik, F. *Scorpions of Cuba* (2012). Publisher Jakub Roleik- Clairon. PRODUCTION .August.

**Hombre, Ciencia y Tecnología ISSN: 1028-0871 Vol. 20, No. 1, enero-marzo pp. 99-107, 2016**

- V. Fet, W. D. Sissom, G. Lowe & M. E. Braunwalder (2000): *Catalog of the Scorpions of the World (1758–1998)*. Entomological Society. New York. [ISBN 0-913424-24-2](#).
- W. Bücherl (1971): *Classification, Biology and Venom Extraction of Scorpions*. in: Wolfgang Bücherl, Eleanor E. Buckley: *Venomous Animals and their Venoms*. Academic Press, New York, 317–348, [ISBN 0-12-138902-2](#).

**Fecha de recibido: 20 oct. 2015**

**Fecha de aprobado: 7 dic. 2015**