

Gestación y desarrollo postembrionario en algunos *Centruroides* (Scorpionida: *Buthidae*) de Cuba¹

LUIS F. DE ARMAS² y NATIVIDAD HERNÁNDEZ CONTRERAS²

ABSTRACT. Some aspects of postembryonic development of the Cuban scorpions *Centruroides gracilis* (Latreille), *C. anchorellus*, *C. armadai* Armas, *C. aguayoi* Moreno, y *C. guanensis cubensis* Moreno, are recorded. There are five nymphal stages in *C. gracilis*, and three or four in the other species studied. Varying numbers of stages were recorded for scorpions of the same species. The so-called "little adults" generally have smaller numbers of stages than the "normal adults". Longevity in Cuban centruroid scorpions was estimated between two and three years. Gestation in the species studied was 54 to 290 days, at ambient temperature. In *C. armadai*, *C. anchorellus*, and *C. guanensis cubensis* it was 106 to 113 days at $27 \pm 1.5^\circ\text{C}$. Yearly parturition frequency was 3 to 4, except for *C. gracilis*.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo postembrionario es conocido para muy pocos escorpiones. De la región Neotropical, sólo una especie ha sido estudiada hasta el presente, desde este punto de vista (MATHIESEN, 1969). Ello se debe, en gran parte, a la alta mortalidad de las crías, a lo relativamente prolongado del desarrollo, y a las dificultades que presenta el mantenimiento en cautiverio.

La gestación también ha sido determinada para muy pocas especies de escorpiones neotropicales. STAHNKE (1970) llama la atención sobre lo que él denomina extraordinaria capacidad de proliferación en *Centruroides dammanni* Stahnke, especie para la cual señala períodos de gestación muy variables (desde

¹ Manuscrito aprobado en octubre de 1978.

² Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba.

19 días hasta 9 meses). MATHIESEN (1971) señala períodos gestativos de 107-180 días para *Tityus cambridgei* Pocock, y de 293-312 días para *Tityus stigmurus* (Thorell). Por otra parte, BAERG (1954) estima la gestación de *Centruroides insulanus* (Thorell) entre 4½ y 7½ meses.

Con el objeto de ahondar en la biología de nuestros alacranes, comenzamos en 1974 la cría en el laboratorio de varias especies, en su mayoría del género *Centruroides*. Aunque, excepto en un caso, no se mantuvo el control sobre la temperatura, consideramos que los resultados obtenidos posibilitan, con cierta aproximación, el conocimiento del desarrollo postembionario y de la gestación en las especies estudiadas.

El presente es el primer estudio del desarrollo postembionario que se realiza con especies del género *Centruroides*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las hembras fecundadas colectadas en el campo fueron traídas al laboratorio y criadas a temperatura ambiente. Las mismas se mantuvieron en cápsulas petri de 110 y 140 mm de diámetro, utilizando papel de filtro como sustrato. La humedad se mantuvo introduciendo un pequeño receptáculo con agua dentro de la cápsula petri. Además, se le añadió un trozo de corteza seca de árbol para que se guareciesen.

Las crías, después de la primera muda, eran trasladadas a una cápsula petri de 110 mm de diámetro, toda la camada junta; tan pronto mudaban las primeras, se independizaba cada una en una pequeña cápsula petri correspondientemente matriculada [por ejemplo, 10, correspondiente al individuo número 4 del segundo parto (en el laboratorio) de la hembra número 10].

El papel de filtro se cambiaba mensualmente para evitar hongos y efectos nocivos. La alimentación de los adultos consistió básicamente en grillos comunes, cucarachas, y lepidópteros noctúidos. Las ninfas pequeñas se alimentaron con obreras de termitas (*Nasutitermes* spp.).

La cría se realizó a temperatura ambiente (17-34°C); en algunos casos se mantuvieron ciertas hembras a $27 \pm 1,5^\circ\text{C}$, para el estudio de la gestación.

RESULTADOS

DESARROLLO POSTEMBIONARIO

Centruroides arctimanus banensis Armas. Hembra colectada en Gibara, Provincia de Holguín. Parió 14 hijos el 19 de agosto de 1974. Período larval: 4 días; ninfa I: 68 días. La temperatura durante el estadio larval osciló entre 28 y 33°C.

Centruroides robertoi Armas. Hembra colectada en Imías, Provincia de Guantánamo. Parió cuatro veces en el laboratorio. La duración del estadio larval fue de 6-7 días en los meses de más altas temperaturas, y de 9 en los meses de frío. Según los datos de una camada nacida el 11 de agosto de 1976, la duración de los primeros cuatro estadios es la siguiente: Larva, 6 días; ninfa I, 41-75 días (promedio, 54 días); ninfa II, 11-143 días (promedio, 58 días); ninfa III, 46-136 días (en base a dos ninfas). La duración de los estadios ninfales I y II concuerdan con los de otra camada nacida el 24 de mayo de 1976.

Centruroides gracilis (Latreille). Seis hembras colectadas en San Antonio de los Baños, Habana; cuatro parieron en abril de 1976 y dos en marzo del propio año. La duración del período larval fue de 7-9 días en cuatro casos; en uno fue de 5 y en otro de 9 días. La duración del primer estadio ninfal es de 59-141 días (promedio, 96 días). Tan sólo dos individuos alcanzaron la adultez. A continuación se señalan sus respectivos desarrollos postembrionarios, expresados en días. Macho (78¹⁻¹): Larva, 7; ninfa I, 92; ninfa II, 61; ninfa III, 59; ninfa IV, 45; ninfa V, 126; período subadulto (total), 390. Hembra (79¹⁻¹): Larva, 8; ninfa I, 70; ninfa II, 52; ninfa III, 62; ninfa IV, 48; ninfa V, 128; período subadulto (total), 368.

C. gracilis es la única especie estudiada que posee siete estadios: Larva, ninfas I-V, y adulto. Aparentemente, no existen diferencias significativas entre el desarrollo postembrionario de hembras y machos, aunque el corto número de individuos que logró llegar a adulto no nos permite hacer un análisis preciso.

Centruroides armadai Armas. Seis hembras colectadas en Jinaguayabo, Remedios, Provincia de Villaclara; se obtuvieron un total de 13 partos en el laboratorio. Seis especímenes (4 machos y 2 hembras) lograron llegar a la adultez, observándose que entre ambos sexos no existen diferencias apreciables en cuanto a la duración de los estadios.

Todos los machos que arribaron al estado adulto a partir de ninfas III resultaron ser "adultos pequeños". El único macho "normal" obtenido provenía de ninfa IV; es decir, poseía un estadio más que los machos "pequeños".

Centruroides anchorellus. Siete hembras colectadas en Minas, Camagüey. Se obtuvieron 11 partos en el laboratorio, en base

TABLA 1. Desarrollo postembrionario (en días) de cuatro especies de *Centrinoides* de Cuba, criadas a temperatura ambiente (17-34 °C). Sexos no segregados. Las medias se indican entre paréntesis.

Especie	Larva	Ninfa I	Ninfa II	Ninfa III	Ninfa IV	Subadulto
<i>C. armadai</i>	5-8 (6)	32-182 (75)	13-165 (54)	17-282 (109)	50-353 (189)	171-468 (342)
<i>C. anchorellus</i>	4-7 (5)	33-103 (54)	20-170 (45)	37-170 (68)	62-231 (120)	150-375 (243)
<i>C. aguayoi</i>	5-8 (6)	32-91 (57)	17-136 (42)	12-147 (57)	23-154 (78)	132-258 (205)
<i>C. guanensis cubensis</i>	5-9 (6)	30-78 (46)	20-86 (44)	27-134 (60)	36-102 (68)	151-303 (209)

a los cuales se estableció el desarrollo postembrionario reflejado en la Tabla 1. Sólo 9 individuos (4 machos y 5 hembras) alcanzaron el estado adulto.

Al igual que en la especie anterior, todos los machos obtenidos a partir de ninfa III resultaron "adultos pequeños", en tanto los machos "normales" proceden de ninfas IV. Un caso notable lo constituyó la hembra 34₂⁻¹⁴, la cual pasó a adulta a partir de ninfa III, pero sin reducción significativa de su tamaño. Dicha hembra presentó estadios ninfales II y III muy prolongados (170 días cada uno).

Centruroides aguayoi Moreno. Cinco hembras colectadas en los alrededores de la Ciudad de Camagüey; se obtuvieron diez partos en el laboratorio. Diez individuos (3 machos y 7 hembras) alcanzaron el estado adulto.

Al igual que en las otras especies, no existe gran uniformidad en la duración de los diferentes estadios, ni tampoco en la duración del estado subadulto (Tabla 1). Aún dentro de una misma camada y sexo se observan variaciones apreciables. Los machos "pequeños" observados proceden todos de ninfas III.

Centruroides guanensis cubensis Moreno. Tres hembras procedentes de: 1) S de Isla de Pinos; 2) Minas, Habana; 3) Jovelanos, Matanzas. Se obtuvieron siete partos en el laboratorio, logrando alcanzar la madurez un total de siete individuos (3 machos y 4 hembras).

En la Tabla 1 se observa que, al igual que las restantes especies, la variación en la duración de los estadios ninfales es considerable (aún dentro de las misma camada y sexo).

Un caso notable lo constituyó el individuo 13₁⁻⁷, el cual, a pesar de presentar cuatro estadios ninfales, resultó un macho "pequeño". Los restantes machos "pequeños" provinieron de ninfas III.

LONGEVIDAD

A pesar de que no se determinó exactamente la longevidad de los individuos (muchos de ellos aún permanecen vivos), es posible hacer un cálculo de la misma en base a nuestra experiencia de laboratorio.

La única hembra de *C. robertoi* mantenida en cautiverio, colectada con su cría, vivió 18 meses en el laboratorio. Una hembra de *C. anchorellus* ssp., que adquirió la adultez en el laboratorio, vivió 17 meses como adulta. Otra hembra de la misma especie, colectada en estado adulto, vivió 20 meses en el laboratorio. Un macho de *C. guanensis cubensis*, que adquirió la adultez en el laboratorio, vivió 14½ meses, en tanto otro macho de la misma subespecie, colectado adulto, vivió 22 meses en el laboratorio. Una hembra de *C. armudai*, colectada gestante, vivió 24½ meses en el laboratorio.

Considerando que el estado subadulto varía entre 151 y 468 días, suponemos una longevidad promedio de 2 a 3 años para los miembros cubanos del género *Centruroides*. STAHNKE (1966:78-79) señala el caso de un subadulto de *Centruroides sculpturatus* Ewing que se mantuvo 5 años en cautiverio sin alcanzar la adultez.

En comparación con los escorpionoideos, los búlidos parecen ser de más corta vida. VACHON *et al.* (1970) señala una duración de hasta ocho años para *Pandinus gambiensis* Pocock.

LOS ADULTOS PEQUEÑOS

La presencia de adultos de pequeña talla dentro de poblaciones de "adultos normales" ha preocupado a los taxónomos desde hace tiempo (VACHON, 1951:622; MATHIESEN, 1969:1369; VACHON *et al.*, 1970:426).

Durante nuestra investigación, como se ha señalado, observamos la presencia de machos "pequeños" y machos "normales". En conclusión, todos los machos surgidos de la penúltima ninfa (III) resultaron "adultos pequeños"; excepto un caso, todos los machos surgidos de la última ninfa (IV) resultaron "adultos normales". Con ello se corrobora lo planteado por MATHIESEN (1969:1369) y por VACHON *et al.* (1970:427), quienes sugieren que la presencia de adultos pequeños puede deberse a un menor número de estadios.

La causa de la aparición de tales individuos de pequeña talla nos es desconocida. Pudiera estar en dependencia de la alimentación o de otro factor.

Casos de diferente número de estadios para una misma especie han sido señalados también para garrapatas (Ixodoidea)

del género *Ornithodoros* (SONENSHINE y ANASTOS, 1960; HOOGSTRAAL *et al.*, 1970). En dichas garrapatas los machos proceden de ninfas 2 ó 3, en tanto las hembras proceden de ninfas 3, 4 ó 5, aunque hasta el presente no se han señalado diferencias entre los adultos provenientes de diferentes estadios ninfales.

GESTACIÓN

Centruroides robertoi Armas. Una hembra colectada en Imías, Guantánamo; capturada con su cría, parió cuatro veces en el laboratorio. Período gestativo (Tabla 2).

Centruroides aguayoi Moreno. Cuatro hembras colectadas en Albaiza, Camagüey; se obtuvieron 13 partos en el laboratorio. Período gestativo (Tabla 2).

Centruroides armadai Armas. Seis hembras colectadas en Jinaguayabo, Remedios, Villaclara. Se obtuvieron 22 partos en el laboratorio. Período gestativo (Tabla 2).

Centruroides guanensis cubensis Moreno. Tres hembras colectadas en: 1) La Boca, Trinidad, Sancti Spíritus; 2) Minas, Habana; 3) S de Isla de Pinos. Se obtuvieron 11 partos en el laboratorio. Período gestativo (Tabla 2).

Centruroides anchorellus. Cinco hembras colectadas en Minas, Camagüey; se obtuvieron 16 partos. Período gestativo (Tabla 2).

TABLA 2. Gestación (en días) en algunas especies cubanas del género *Centruroides*. Las medias se indican entre paréntesis.

Especie	Gestación	
	27 ± 1,5 °C	Temperatura ambiental
<i>C. robertoi</i>		96-177 (117,5)
<i>C. aguayoi</i>		61-290 (133,7)
<i>C. armadai</i>	108	57-289 (121,8)
<i>C. guanensis cubensis</i>	105	54-112 (81,2)
<i>C. anchorellus</i>	106-113 (109,5)	60-277 (115,6)

Los resultados obtenidos en condiciones de temperatura controlada ($27 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$) se reflejan en la Tabla 2.

Ocho hembras de *C. gracilis* (Latreille), mantenidas en cautiverio más de un año después del parto, no han parido nuevamente.

Como resultado de nuestras observaciones hemos detectado que los períodos gestativos breves (60-88 días) siempre coinciden con la época de altas temperaturas en nuestro país, en tanto los períodos gestativos prolongados (115-215 días) coinciden con la época de bajas temperaturas. Los pocos casos estudiados bajo condiciones de temperatura controlada ($27 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$) coinciden en la duración de la gestación (105-113 días).

FRECUENCIA DEL PARTO

Las especies estudiadas, excepto *C. gracilis*, coinciden en poseer una frecuencia de 3-4 partos anuales. Una hembra de *C. armadai* parió cinco veces en 17 meses, y la única hembra de *C. robertoi* estudiada por nosotros efectuó 4 partos en 11 meses (341 días).

C. gracilis difiere del resto, aunque ignoramos si el hecho se debe a las condiciones de cautiverio. WILLIAMS (1969) señala el caso de dos partos en un año para una hembra de esta especie.

DISCUSIÓN

La variabilidad en la duración de los diferentes estadios en especies de *Centruroides* concuerda con lo señalado para otros bítidos (MATHIESEN, 1969; AUBER-THOMAY, 1974).

A diferencia de *Androctonus australis* (L.), las especies de *Centruroides* estudiadas nunca llegan a poseer ocho estadios. *C. gracilis*, que es quien mayor número presenta, no pasa de siete estadios. *C. anchorellus*, *C. armadai*, *C. aguayoi* y *C. guanensis cubensis* sólo presentan cinco o seis, coincidiendo en este aspecto con *Tityus bahiensis* (Perty).

Otros aspectos en los cuales difieren *Androctonus*, *Tityus* y *Centruroides* son los siguientes: 1) El estadio ninfal más prolongado es el último en *Tityus* y *Centruroides*, en tanto en *Androctonus* es el penúltimo; 2) La duración del estado subadulto

es mucho más breve en *Centruroides*; 3) En *Androctonus* existe diferencia entre la duración de machos y hembras, lo cual no ocurre en *Tityus* ni en *Centruroides*.

La comprobación con abundantes datos de la existencia de diferente número de estadios para escorpiones de la misma especie debe servir a los taxónomos para comprender más a cabalidad la variación intraespecífica en estos arcaicos arácnidos.

En cuanto al período gestativo, nuestros resultados no difieren marcadamente de los obtenidos por otros investigadores con especies del género *Centruroides*.

La frecuencia del parto, que por otra parte asombró a STAHNKE (1970:51), parece ser común en la mayoría de las especies de este género.

CONCLUSIONES

1) La existencia de cinco estadios ninfales en *C. gracilis* es de gran interés, ya que hasta el presente es la única especie del género para la cual se conocen siete estadios (larval, 5 ninfales y adultos).

2) La existencia de diferente número de estadios en escorpiones de la misma especie determina casi siempre la presencia de adultos de diferentes tallas ("adultos pequeños" y "adultos normales").

3) En general, se observa que el último estadio ninfal es el más prolongado en especies del género *Centruroides*.

4) Existe gran variación en la duración de cada estadio ninfal, aun para una misma camada y sexo.

5) La longevidad promedio en especies de *Centruroides* parece estar comprendida entre dos y tres años.

6) La temperatura es un factor de gran influencia en la duración del período gestativo en escorpiones del género *Centruroides*.

7) Los escorpiones cubanos del género *Centruroides* presentan una frecuencia de tres a cuatro partos anuales, excepto *C. gracilis*, que pare una sola vez al año.

RECONOCIMIENTO

Agradecemos la ayuda que nos ha brindado, en cuanto al mantenimiento de las crías en el laboratorio, al compañero Luis R. Hernández. Igualmente, agradecemos al compañero Jorge de la Cruz la literatura que nos facilitó sobre garrapatas.

REFERENCIAS

- AUBER-THOMAY, M. (1974): Croissance et reproduction d'*Androctonus australis* (L.) (Scorpions: Buthidés). *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 12a serie, 16(1):45-54.
- BAERG, W. J. (1951): Regarding the biology of the common Jamaican scorpion. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 47(2):272-276.
- HOOGSTRAAL, H., OLIVER, R. M., GUIRGIS, S. S. (1970): Larve; nymph, and life cycle of *Ornithodoros (Alectorobius) muesebecki* (Ixodoidea: Argasidae), a virus-infected parasite of birds and petroleum industry employers in the Arabian Gulf. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 63(6):1762-1768.
- MATHIESEN, F. A. (1969): Le developpement post-embryonnaire du scorpions Buthidae: *Tityus bahiensis* (Perty, 1834). *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 2a serie, 41(6):1367-1370.
- (1971): Observations of four species of Brazilian scorpions in captivity. *Rev. Brasileira Pesquisas Méd. Biol.*, 4(4-5):301-302.
- SONENSHINE, D. E., ANASTOS, G. (1960): Observations on the life history of the bat tick *Ornithodoros kelleyi* (Acarina: Argasidae). *J. Parasitol.*, 46(4):449-454.
- STAHNKE, H. L. (1966): Some aspects of scorpion behavior. *Bull. Southern California Acad. Sci.*, 65(2):65-80.
- (1970): *Centruroides dammanni* sp. n. A new Virgin Island buthid scorpions. *J. Arizona Acad. Sci.*, 6(1):51-55.
- VACHON, M. (1951): Scorpions collectés au Maroc par MM. P. Strinati et V. Aellen (Mission Scientifique Suisse au Maroc, Aout-Septembre 1950). *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 2a serie, 26(6):621-623.
- VACHON, M., ROY R., CONDAMIN, M. (1970): Le developpement post-embryonnaire du scorpion *Pandinus gambiensis* Pocock. *Bull. I. F. A. N.*, serie A, 32(2):412-432.
- WILLIAMS, S. C. (1969): Birth activities of some North American scorpions. *Proc. California Acad. Sci.*, 4a serie, 37(1):1-24.