

Ciclos reproductivos de la serpiente coral *Micrurus nigrocinctus* (Serpentes: Elapidae) en Costa Rica

Alejandro Solórzano y Luis Cerdas

Instituto Clodomiro Picado, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

(Recibido el 12 de junio 1987)

Abstract: The coral snake *Micrurus nigrocinctus* has two reproductive patterns in Costa Rica. Specimens of the Pacific population (*M. n. nigrocinctus*) mate during the early dry season (November, January). Oviposition takes place in February and March; the mean number of eggs was 7.9 (5-14) in this population. Births occur between April and June after 47-81 days of incubation. The total length of neonates is 168-212 mm, and the weight is 1.2-2.0 g. Specimens of the Atlantic population (*M. n. mosquitensis*) seem to have an extended breeding season. Oviposition in this subspecies was observed in March and June; the mean number of eggs was 6.7 (5-8). Births take place in May and August, after two months of incubation. Neonates have 173-189 mm in total length and 1.9-2.4 g in mass. Adult females are longer than males, especially in *M. n. mosquitensis*.

La especie *Micrurus nigrocinctus* está distribuida desde Chiapas en México y a través de América Central hasta la costa del Pacífico en Colombia (Peters y Orejas-Miranda, 1970). Gutiérrez y Bolaños (1979, 1981); Rozé (1982); Savage y Vial (1974); Villa (1984); Wilson y Meyer (1972, 1985) han realizado una serie de estudios taxonómicos y cariológicos sobre esta especie en Centro América, sin embargo, existen profundas discrepancias sobre la validez de la designación subespecífica.

En Costa Rica existen 2 poblaciones o subespecies: *Micrurus nigrocinctus mosquitensis* y *M. nigrocinctus nigrocinctus*, ubicadas en las vertientes Atlántica y Pacífica, respectivamente (Taylor *et al.* 1974) y separadas geográficamente por las Cadenas Montañosas. Sin embargo, Savage y Vial (1974) han cuestionado la validez de estas trinonimias basados principalmente en la existencia de especímenes con características intermedias entre estas dos poblaciones de Costa Rica.

No existen datos sobre la actividad reproductiva de esta especie en el medio natural, ni sobre las características de los neonatos. En general, datos reproductivos sobre las especies de *Micru-*

rus en el Continente son escasos en la literatura. Este trabajo informa sobre los ciclos reproductivos de estas dos poblaciones de *M. nigrocinctus* en Costa Rica, los cuales muestran una clara variación en su periodicidad, así como de algunos parámetros demográficos.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 269 especímenes de *Micrurus nigrocinctus*, 150 de *M. nigrocinctus nigrocinctus* y 119 de *M. nigrocinctus mosquitensis*, obtenidos por nuestro Instituto en las vertientes Atlántica y Pacífica de Costa Rica, respectivamente. Los ejemplares fueron separados por sexo y medidos (longitud nariz-ventre y longitud total). Los huevos y neonatos obtenidos de 10 hembras grávidas (8 de *M. n. nigrocinctus* y 2 de *M. n. mosquitensis*) fueron pesados y medidos con un "calibrador vernier" (cuadros 1 y 2). En los neonatos se efectuó una comparación de la coloración general y del patrón cefálico en relación con los adultos, así como de su comportamiento ante objetos extraños o contacto directo con su cuerpo.

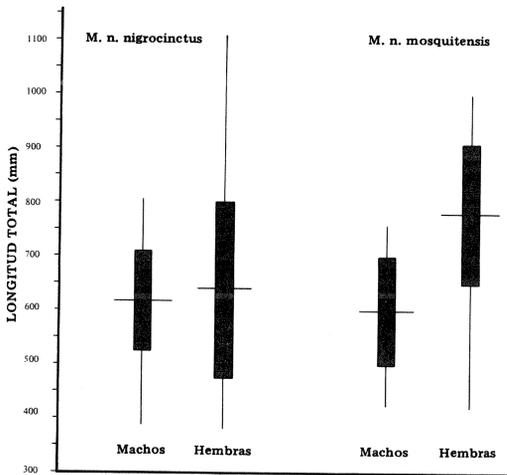


Fig. 1. Dimorfismo sexual en *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus* y *M. n. mosquitensis*. Las líneas verticales indican la variación en la longitud total de los ejemplares, las líneas cortas horizontales representan el promedio, y la porción ancha de las líneas verticales una desviación estándar a cada lado del promedio.

RESULTADOS

Dimorfismo sexual: En ambas subespecies las hembras alcanzan un mayor tamaño que los machos (Fig. 1), aunque en *M. n. mosquitensis* es mucho más visible esta variación. Los machos de *M. n. nigrocinctus* presentan un promedio de longitud nariz-vientre de $530.4 \text{ mm} \pm 83.0$ (331-692 mm) y una longitud total promedio de $619.0 \text{ mm} \pm 91.0$ (387-807 mm), mientras que las hembras muestran un promedio de longitud nariz-vientre de $588.0 \text{ mm} \pm 145.0$ (327-1000 mm) y un promedio de longitud total de $641.7 \text{ mm} \pm 164.0$ (362-1110 mm). Los machos de *M. n. mosquitensis* presentan un promedio de longitud nariz-vientre de $510.3 \text{ mm} \pm 97.0$ (363-474 mm) y un promedio de longitud total de $605.0 \text{ mm} \pm 100.0$ (428-761 mm), en un tanto que las hembras muestran un promedio de longitud nariz-vientre de $696.3 \text{ mm} \pm 115.0$ (382-887 mm) y un promedio de longitud total de $779.5 \text{ mm} \pm 128.0$ (425-1000) mm. No se observó dicromatismo sexual en los adultos.

Apareamientos: Varias parejas de *M. n. nigrocinctus* fueron capturadas por trabajadores agrícolas mientras copulaban durante los meses de noviembre, diciembre y la primera mitad del

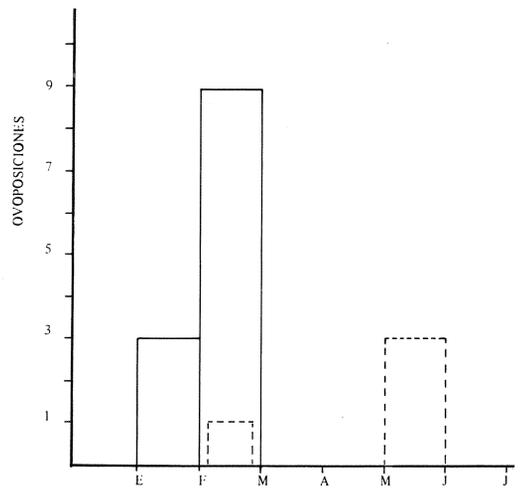


Fig. 2. Ovoposiciones de *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus* (línea continua) y *M. n. mosquitensis* (línea discontinua), en el Instituto Clodomiro Picado.

meses de enero de 1980, 1981 y 1983 respectivamente en las localidades de Tres Ríos y El Alto de Ochomogo en la provincia de Cartago, en Santo Domingo de la provincia de Heredia y en Guachipelín de la provincia de San José. La cópula no pudo ser observada posteriormente en el laboratorio. En *M. nigrocinctus mosquitensis* se observó una cópula en el serpentario del Instituto Clodomiro Picado el 4 de marzo de 1986 entre un macho de 540 mm y una hembra de 625 mm. El macho se mostró sumamente activo, haciendo contacto continuo con la lengua sobre el cuerpo de la hembra, moviendo su cuerpo lateralmente sobre ella y realizando algunas contracciones de la cabeza y cuello. La hembra efectuó algunos movimientos laterales de la cabeza y cola, aunque relativamente se mantuvo pasiva, la cópula se prolongó por una hora y catorce minutos.

Ovoposiciones: En *M. n. nigrocinctus* se registraron 10 ovoposiciones en febrero y marzo de cada año. El número de huevos por puesta osciló entre 5 y 14 ($\bar{x}: 7.9 \pm 2.7$). En *M. n. mosquitensis* se obtuvieron 3 ovoposiciones dentro del mes de junio de 1982 y 1983, y 1 al inicio de marzo de 1987 (Fig. 2). Se registró un promedio de 6.7 ± 0.8 huevos por puesta (ámbito: 5-8 huevos). Las medidas y pesos de los huevos se muestran en los cuadros 1 y 2. De un ejemplar intermedio proveniente de la vertiente

CUADRO 1

Datos reproductivos de *Micrurus nigrocinctus nigrocinctus*

	Puesta # 1 21 marzo 1983	Puesta # 2 13 marzo 1985	Puesta # 3 21 marzo 1985	Puesta # 4 31 marzo 1985
Ovoposición	(9 huevos)	(9 huevos)	(5 huevos)	(6 huevos)
Incubación	81 días	—	61-62 días	49 días
Nacimiento	10 junio 1983 (1 neonato)	—	21-22 mayo 1985 (4 neonatos)	19 mayo 1985 (4 neonatos)
Largo-Huevos (mm)	24.6 ± 1.3* (23.0-27.0)	28.2 ± 1.2 (26.6-30.1)	29.4 ± 1.9 (27.9-32.3)	29.4 ± 1.18 (27.5-30.6)
Circunferencia huevos (mm)	37.2 ± 0.88 (36-38)	39.5 ± 1.4 (37-41)	37.2 ± 1.5 (36-30)	41.1 ± 2.48 (37-44)
Peso-Huevos (g)	1.9 ± 0.16 (1.7-2.2)	2.48 ± 0.2 (2.2 - 2.8)	2.48 ± 0.2 (1.7-2.2)	1.97 ± 0.17 (2.9-3.5)
Longitud total	183	—	172.0 ± 6.05	(220-212)
Longitud-nariz- vientre-neonatos (mm)	165	—	152.5 ± 3.7 (148-157)	181.5 ± 7.7 (172-191)
Peso neonatos (g)	1.9	—	1.35 ± 0.13 (1.2-1.5)	1.95 ± 0.13 (1.8-2.0)

* $\bar{x} \pm 1$ D.S.; (AMBITO)

del Pacífico sureste (San Isidro del General) se obtuvo una puesta de 6 huevos el 20 de mayo de 1985. Estos presentan un promedio de largo 34.1 mm (D.S.: 1.27; ámbito: 33.7-34.6 mm), de circunferencia un valor promedio de 38.6 mm (D.S. = 1.96; ámbito: 36-41 mm) y un peso promedio de 2.78 g (D.S. = 0.27; ámbito: 2.5-3.2 g). "Al concluir este trabajo, a una hembra de *M. n. mosquitensis* de 1006 mm se le extrajeron 23 huevos con mediano desarrollo el 24 de Febrero de 1988."

Incubación: Los huevos fueron colocados en beakers de 500 ml con una capa gruesa de algodón como substrato y otra más delgada cubriéndolos y con una humedad relativa que osciló entre el 70-80%. La temperatura de incubación osciló entre 23.5-27.0 °C. El tiempo de incubación en 4 ovoposiciones observadas varió entre 47 y 81 días (cuadro 1 y 2). Para los huevos del ejemplar intermedio el tiempo de incubación fue de 56 días.

Neonatos: En los cuadros 1 y 2 se muestran los datos de medidas y pesos en los neonatos de las 2 subespecies. En los recién nacidos de *M. n. nigrocinctus* existe una gran variación en la morfología del patrón cefálico. Con frecuencia se observan líneas blancas irregulares o pequeños puntos desordenados sobre la cabeza; o bien, la cabeza es totalmente negra sin anillos de ningún tipo. Por el contrario, en los neonatos de *M. n. mosquitensis* se observa un patrón muy homogéneo en la morfología del patrón cefálico. No se observó dicromatismo sexual ni diferencias claras de tamaño entre los sexos de ambas subespecies. Por su parte, los neonatos obtenidos del ejemplar intermedio del Pacífico sureste, mostraron un promedio de longitud total de 196.5 mm (D.S. = 0.7; ámbito: 196-197 mm) y un peso corporal promedio de 2.25 g (D.S. = 0.21; ámbito: 2.1-2.4 g), y a su vez un patrón muy semejante al de la madre en coloración y en la morfología del patrón cefálico. El comportamiento de los neonatos es semejante al de los adultos, en que son altamente sensibles

CUADRO 2

Datos reproductivos de Micrurus nigrocinctus mosquitensis

Ovoposición	21 junio 1982 (6 huevos)	12 marzo 1987 (6 huevos)
Incubación	60 días	—
Nacimiento	20 agosto 1982 (5 neonatos)	—
Largo-huevos (mm)	28.8 ± 1.17* (27.5-30.0)	25.6 ± 2.9 (22.1-30.6)
Circunferencia huevos (mm)	42.0 ± 1.9 (40-45)	40.5 ± 2.07 (38-44)
Peso-huevos (g)	2.98 ± 0.24 (2.7-3.4)	2.25 ± 0.36 (1.7-2.8)
Longitud total neonatos (mm)	178.3 ± 6.9 (173-189)	—
Longitud-nariz-ventre- neonatos (mm)	159.6 ± 7.1 (153-170)	—
Peso neonatos (g)	2.18 ± 0.19 (1.9-2.4)	—

* $\bar{x} \pm 1$ D.S.; (AMBITO)

al hacer contacto con cualquier parte de su cuerpo y huyen rápidamente sin embargo, no llegan a morder a menos que se les presione bruscamente, especialmente en la región del cuello.

DISCUSION

Los resultados demuestran que existe una clara diferencia en la periodicidad de los ciclos reproductivos de las poblaciones Atlántica y Pacífica de *Micrurus nigrocinctus* de Costa Rica. Los apareamientos, ovoposiciones y nacimientos de ambas subespecies no guardan sincronía y parecen ajustarse a los eventos climatológicos específicos de sus ámbitos de distribución. En la vertiente del Pacífico ocurre una estación seca bien definida entre diciembre y marzo y una estación lluviosa prolongada entre mayo y noviembre; mientras que en la vertiente Atlántica no se dan períodos definitivamente secos; sin embargo, entre enero y marzo se registra un descenso relativo en la precipitación (Ramírez 1982). Para *M. n. nigrocinctus*, el inicio de los

apareamientos ocurre en las postrimerías de la estación lluviosa en noviembre, mientras que en *M. mosquitensis* parece coincidir con el período de más baja precipitación en la vertiente Atlántica.

A su vez, las ovoposiciones en *M.n. nigrocinctus* ocurren dentro de la estación seca, en tanto que en *M. n. mosquitensis* se registran dentro de la estación lluviosa, a excepción de una puesta ocurrida en marzo de 1987, y que sugiere que su actividad sexual podría no ser estacional, sino que se efectúa continuamente durante todo el año, acorde a lo sugerido por Fitch (1982) para las serpientes ovíparas tropicales, pero con un período más intenso dentro del lapso menos lluvioso de la vertiente Atlántica.

Por otra parte, la ovoposición en el mes de mayo de 1985 de un ejemplar morfológicamente intermedio entre estas 2 subespecies, de San Isidro del General, en la vertiente del Pacífico, muestra una clara variación con el ciclo de *M. n. nigrocinctus* y a su vez, está más cercana a las registradas en *M. n. mosquitensis* en la vertiente Atlántica. Los neonatos en cada subespecie pre-

sentan características morfológicas similares a las de los adultos de la subespecie correspondiente siendo válido también en el caso de los neonatos del ejemplar intermedio.

La divergencia observada en los ciclos reproductivos, así como en el tamaño corporal, constituyen elementos en favor de los puntos de vista taxonómicos y cariológicos que proponen la designación subespecífica entre estas dos poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de nuestros compañeros Rodrigo Aymerich y Gerardo Serrano, así como las críticas y sugerencias de José María Gutiérrez.

REFERENCIAS

- Fitch, H.S. 1982. Reproductive Cycles in Tropical Reptiles, Occas Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kans. 96: 1-53
- Gutiérrez, J.M. & R. Bolaños. 1979. Cariotipos de las principales serpientes coral (ELAPIDAE: *Micrurus*) de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 27: 57-73.
- Gutiérrez, J.M. & R. Bolaños. 1981 Polimorfismo cromosómico intraespecífico en la serpiente coral *Micrurus nigrocinctus* (Ophidia: Elapidae). Rev. Biol. Trop. 29: 115-122.
- Ramírez, P. 1982. Estudio meteorológico de los veranillos en Costa Rica. Nota de Investigación No. 5. Instituto Meteorológico Nacional.
- Rozé, J.A. 1982. New world coral snakes (ELAPIDAE): a taxonomic and biological summary. Mem. Inst. Butantan 46: 305-338.
- Savage, J.M. & L. Vial. 1974. The Venomous coral snakes (genus *Micrurus*) of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 21: 295-349.
- Taylor, R.T., A. Flores, G. Flores & R. Bolaños. 1974. Geographical distribution of Viperidae, Elapidae and Hydrophidae in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 21: 383-397.
- Villa, J. 1984. The venomous snakes of Nicaragua. Milwaukee Public. Mus. Publ. Biol. Geol. No. 59, 41 pp.
- Wilson, L.D. & J.R. Meyer. 1972. The coral snake *Micrurus nigrocinctus* in Honduras. Bull. S. Calif. Acad. Sci. 71: 139-145.
- Wilson, L.D. & J.R. Meyer 1985. The snakes of Honduras. Milwaukee Public. Mus. 150 pp.