

REVISTA NICARAGÜENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 90.

Julio 2023

Preferencia alimenticia de *Scolecophis atrocinctus* (SCHLEGEL, 1837) (Squamata, Colubridae) y primer registro de *Scolopendra sumichrasti* SAUSSURE, 1860 (Scolopendromorpha, Scolopendridae) para Nicaragua

Milton Salazar-Saavedra, José Delgadillo
Grethel E. Núñez-Guevara & Fabio G. Cupul-Magaña



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
LEÓN - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarría
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

José G. Martínez-Fonseca
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

**Estela Yamileth Aguilar
Álvarez**
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

Foto de Portada: *Scolecophis atrocinctus* de Río Waswali cazando a *Scolopendra sumichrasti* de Matagalpa, Nicaragua (foto por José Delgadillo).

Preferencia alimenticia de *Scolecophis atrocinctus* (SCHLEGEL, 1837) (Squamata, Colubridae) y primer registro de *Scolopendra sumichrasti* SAUSSURE, 1860 (Scolopendromorpha, Scolopendridae) para Nicaragua

Milton Salazar-Saavedra^{1,2*}, José Delgadillo^{2,3}
Grethel E. Núñez-Guevara⁴ & Fabio G. Cupul-Magaña⁵

RESUMEN

La Falso coral, *Scolecophis atrocinctus* (SCHLEGEL, 1837), es una serpiente que se alimenta casi exclusivamente de miriápodos, por lo que es considerada como especialista. En este trabajo se presentan observaciones en laboratorio sobre su preferencia alimenticia por los ciempiés escolopendromorfos (Chilopoda: Scolopendromorpha) *Rhysida celeris* (HUMBERT & SAUSSURE, 1870) y *Scolopendra sumichrasti* SAUSSURE, 1860, así como dos tipos de milpiés (Diplopoda) del orden Polydesmida y de la familia Spirostreptidae. Como resultado adicional, el registro de *S. sumichrasti* es el primero conocido para el país, específicamente para el municipio de Matagalpa.

PALABRAS CLAVES: ciempiés gigante, dieta, Falso coral come ciempiés, miriápodos.

DOI: 10.5281/zenodo.8150934

¹ Museo Herpetológico de la UNAN-León (MHUL), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León (UNAN-León), León, Nicaragua. IUCN SSC Amphibian Specialist Group (ASG), Nicaragua. Red Mesoamericana y del Caribe para la conservación de Anfibios y Reptiles (Red MesoHerp). ORCID 0009-0000-2530-6370. mescrotalus@yahoo.es / herpingnicaragua@gmail.com (autor para correspondencia).

² Grupo Herpetológico de Nicaragua (HerpetoNica).

³ Mascotas Escamosas costado Este de la Placita Tambor, Matagalpa delgadillo.19@hotmail.com

⁴ Consultor independiente grethelguevara22@gmail.com

⁵ Centro Universitario de la Costa, México ORCID 0000-0003-3832-234X. fabiocupul@gmail.com

ABSTRACT

The Black-banded Snake, *Scolecophis atrocinctus* (SCHLEGEL, 1837), is a snake that it fed almost exclusively on Myriapods and, therefore is considered as specialist. In this paper the food preferences of *S. atrocinctus* on Scolopendromorph centipedes (Chilopoda) *Rhysida celeris* (HUMBERT & SAUSSURE, 1870) and *Scolopendra sumichrasti* SAUSSURE, 1860, as well as Millipede specimens (Diplopoda) of order Polydesmida and family Spirostreptidae under laboratory conditions, are presented. As an additional result, *S. sumichrasti* is reported for first time from the country, particularly in Municipality of Matagalpa.

KEY WORDS: Black-banded snake, diet, Giant centipede, Myriapods.

INTRODUCCIÓN

La Falso coral, *Scolecophis atrocinctus*, es una serpiente Colubridae, no peligrosa para humanos, mide alrededor de 45 cm de longitud total y se distribuye por laderas y pendientes de la vertiente de la costa del Pacífico de Guatemala hasta Costa Rica, con un registro en las tierras altas del occidente de Honduras por la vertiente del Atlántico (Savage 2002, Wilson & Williams 2002). Es una serpiente rara, pero se sabe que se alimenta exclusivamente de ciempiés (Myriapoda, Chilopoda), pues se han encontrado restos dentro de su contenido estomacal y, en Costa Rica, se la ha observado atacar y comer a estos miriápodos (Edgar 1990, Savage 2002).

Hasta el momento se desconoce la identidad de los ciempiés que consume en su ambiente natural. Sin embargo, una manera de aproximarse a esta identificación, es ofrecerle, dentro de un ambiente controlado, miriápodos con los que comparte su hábitat y que, potencialmente, pueden llegar a ser sus presas. Así, en este trabajo, se presentan los resultados de nuestro experimento sobre depredación de *S. atrocinctus* sobre dos especies de ciempiés y dos morfotipos de milpiés. Estas interacciones descritas entre depredador y presa, deberán ser confirmadas en la naturaleza a partir de observaciones en campo.

METODOLOGÍA

En 2019, se capturaron cuatro ejemplares de *S. atrocinctus* en cuatro localidades de Nicaragua conocidas por la presencia de la especie (Fig. 1): Chinandega (12.625862, -87.141581; alt. 54 m), El Crucero (11.995143, -86.338711; alt. 687 m), Reserva Natural Volcán Mombacho (11.834302, -85.980239; alt. 1132 m) y Río Waswali (12.954970, -85.965862; alt. 676 m). En todos los sitios se realizaron búsquedas visuales de ciempiés y milpiés para utilizarlos como presas de la serpiente en los experimentos de alimentación en laboratorio.

Para la identificación de los miriápodos se utilizaron los trabajos de Attems (1930), Hoffman *et al.* (2002), Bueno-Villegas *et al.* (2004) y Chagas-Júnior (2013). Asimismo, la identificación de los morfotipos de milpiés fue validada por el Dr. Julián Bueno Villegas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Las serpientes se identificaron de acuerdo con Savage (2002).



Figura 1. Localización de los sitios de recolección de *Scolecophis atrocinctus* y miriápodos en Nicaragua. 1 = Chinandega, 2 = El Crucero (Managua), 3 = Reserva Natural Volcán Mombacho (Granada) y 4 = Río Waswali (Matagalpa). Mapa: Google Earth Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO Image Landsat / Copernicus.

Los experimentos de observación de la alimentación se realizaron en cada localidad de origen de los especímenes de serpientes y miriápodos.

En laboratorio se colocaron cuatro contenedores de plástico con tapadera (con orificios para la ventilación) de 40 cm de ancho x 50 cm de largo x 18 cm de profundidad. Dentro de los contenedores se colocó una serpiente de cada localidad.

Las observaciones de la alimentación en laboratorio se realizaron entre mayo y agosto de 2019. Los miriápodos utilizados como presas, se mantuvieron en cautiverio para contar con un flujo constante de alimento vivo. Las serpientes se alimentaron cada 15 días (ocho veces en los cuatro meses). Un máximo de cuatro miriápodos se colocó por recipiente y por evento de alimentación. Dentro del recipiente, siempre se introdujeron primero las presas y posteriormente las serpientes. Durante todos los experimentos, se observó y describió cualitativamente el comportamiento de búsqueda y caza de las serpientes y el tipo de presa de miriápodo seleccionada. Los miriápodos no depredados se retiraron del recipiente transcurrida una hora y se utilizaron en experimentos posteriores.

RESULTADOS

Las cuatro serpientes recolectadas para el experimento de observación de la alimentación, se identificaron positivamente como *S. atrocinctus* por el patrón de coloración del cuerpo que alterna bandas oscuras y claras, con su parte superior con manchas naranja o rojo (Savage, 2002). Cada una de las serpientes fueron medidas, sexadas y se determinó la edad (Tabla 1). De los miriápodos recolectados, se identificaron dos especies de ciempiés y así como dos morfotipos de milpiés sólo hasta el nivel taxonómico de orden y familia.

Tabla 1. Datos de longitud, sexo y edad de los especímenes de *Scolecophis atrocinctus* utilizados en los experimentos.

Sitios	LT	Sexo	Edad
Chinandega	38cm	M	A
El Crucero	42cm	H	A
RN Volcán Mombacho	37cm	M	J
Waswali	37cm	M	A

Siglas: LT = Longitud Total, RNVM= Reserva Natural Volcán Mombacho, M=Macho, H=Hembra, A=Adulto, J=Joven

Se tomaron datos de colecta basados en el tamaño de cada Miriápodo por localidad (Tablas 2, 3, 4 y 5). Las especies de ciempiés identificadas fueron *Rhysida celeris* y *Scolopendra sumichrasti*. La primera se caracteriza por su patrón y forma de los espiráculos, la marginación de los terguitos y el número de antenómeros basales glabros (Fig. 2), mientras que la segunda por la presencia de dos líneas longitudinales divergentes en la placa cefálica (Attems 1930, Chagas-Júnior 2013; Fig. 3).

Tabla 2. Datos de los Miriápodos con base al tamaño (cm) en el experimento de Chinandega.

Especies	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Depredado
<i>Rhysida celeris</i>	6cm	8cm	5cm	6cm	4cm	4cm	6cm	5cm	X
<i>Scolopendra sumichrasti</i>	12cm	10cm	10.5cm	11cm	11.5cm	12cm	12cm	11cm	X
Polydesmida	4cm	3cm	3.5cm	4cm	3cm	3cm	4cm	4cm	
Spirostreptidae									

Tabla 3. Datos de los Miriápodos con base al tamaño (cm) en el experimento de El Crucero.

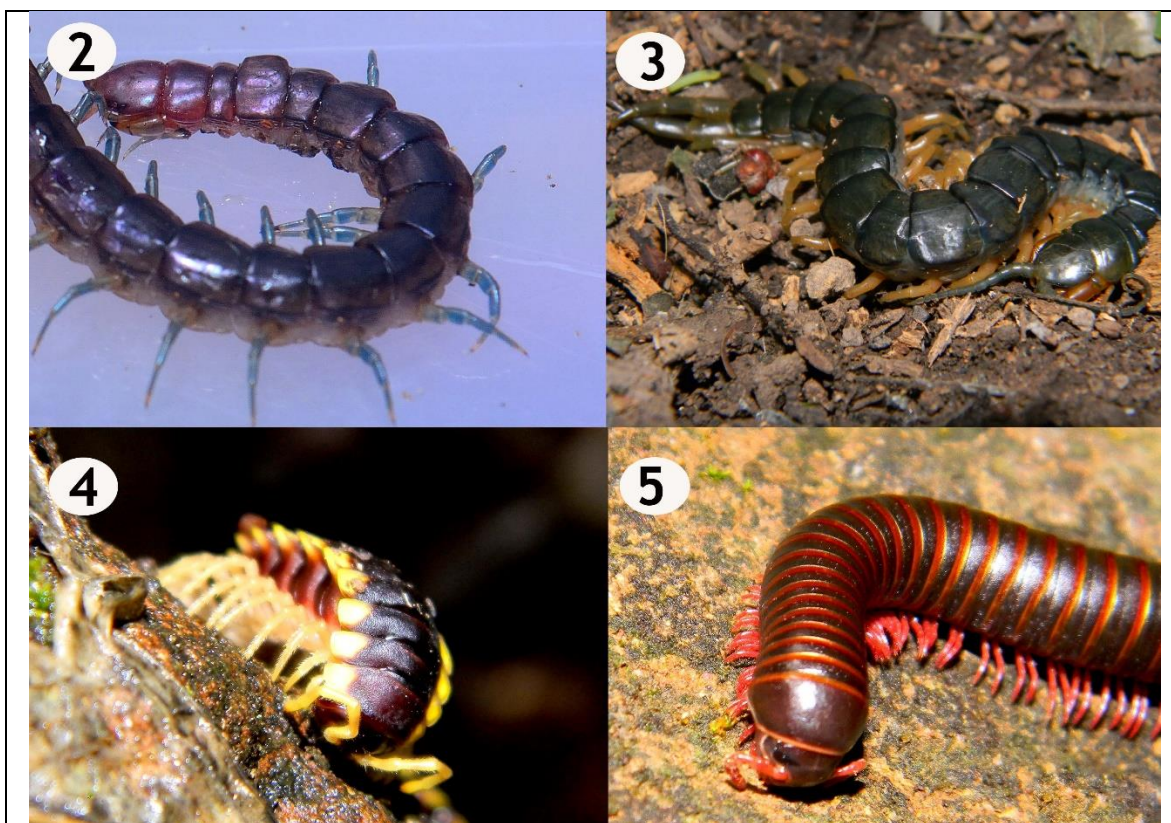
Especies	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Depredado
<i>Rhysida celeris</i>	6cm	6cm	4cm	5cm	6cm	7cm	5cm	6cm	X
<i>Scolopendra sumichrasti</i>	10cm	12cm	9cm	9cm	6cm	8cm	10cm	11cm	X
Polydesmida	4cm	3cm	3cm	3cm	5cm	4cm	4cm	5cm	
Spirostreptidae	6cm	10cm	4cm	6cm	7cm	6cm	10cm	8cm	

Tabla 4. Datos de los Miriápodos con base al tamaño (cm) en el experimento de Reserva Natural Volcán Mombacho.

Especies	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Depredado
<i>Rhysida celeris</i>	6cm	4cm	4cm	5cm	6cm	4.5cm	5.3cm	6cm	X
<i>Scolopendra sumichrasti</i>									
Polydesmida	4cm	2.5cm	4cm	3cm	4cm	4cm	4cm	3cm	
Spirostreptidae									

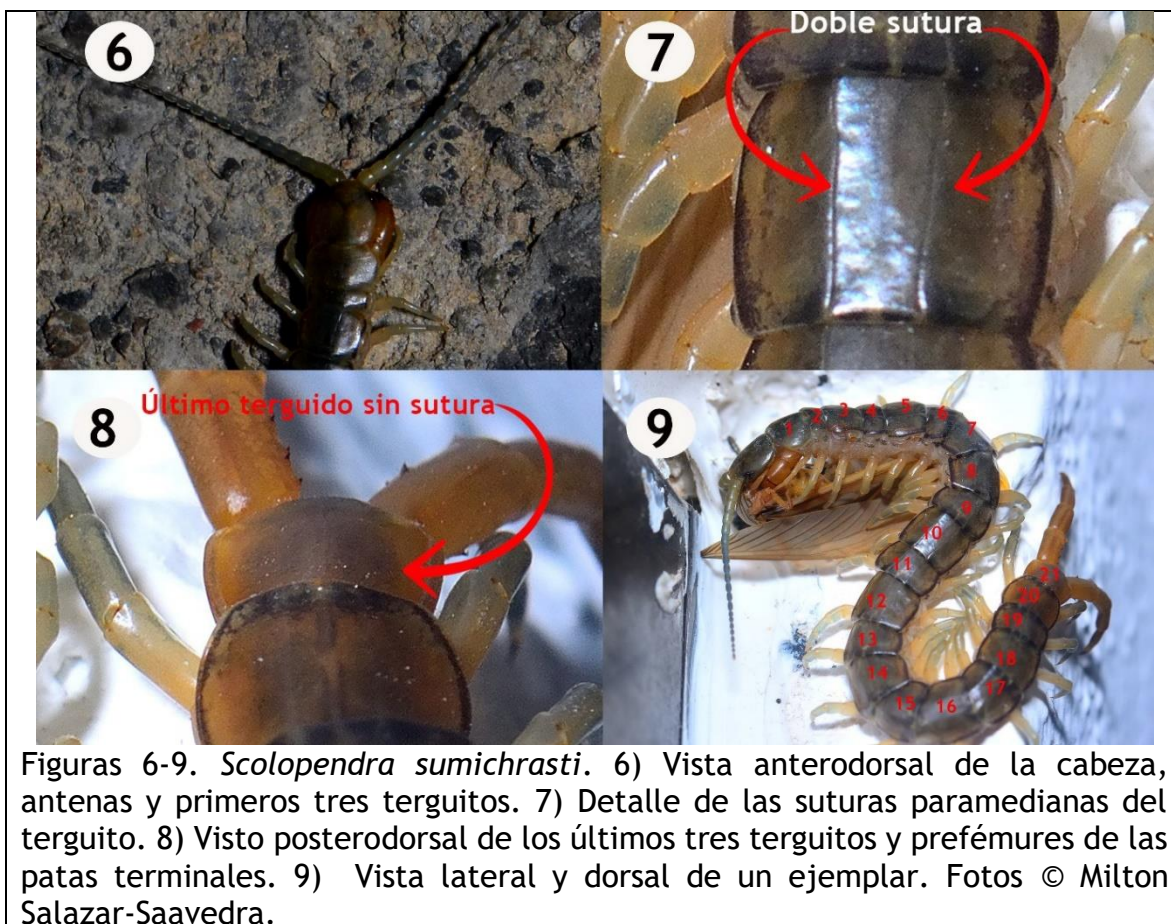
Los milpiés se identificaron como dos morfotipos del orden Polydesmida y familia Spirostreptidae, principalmente por el número de segmentos, la forma del cuerpo y la cabeza (Hoffman *et al.* 2002, Bueno-Villegas *et al.* 2004; Fig. 4-5).

Tabla 5. Datos de los Miriápodos con base al tamaño (cm) en el experimento de Río Waswali.									
Especies	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Depredado
<i>Rhysida celeris</i>	5.5cm	5cm	4cm	4.2cm	6cm	5cm	4.5cm	4cm	X
<i>Scolopendra sumichrasti</i>	10cm	6cm	7cm	7cm	6cm	9cm	6cm	8cm	X
Polydesmida	2cm	3cm	2cm	2cm	3cm	3cm	3cm	3.2cm	
Spirostreptidae									



Figuras 2-5. Presas potenciales de *Scolecophis atrocinctus* utilizadas en observaciones de la alimentación. 2) *Rhysida celeris*. 3) *Scolopendra sumichrasti*. 4) Milpiés del orden Polydesmida. 5) Milpiés de la familia Spirostreptidae. Fotos © Milton Salazar-Saavedra.

Como se observa en las tablas 2 a 5, *Scolecophis atrocinctus*, prácticamente en todos los experimentos se dirigió a cazar solo a los quilópodos en un 100%. En el experimento de El Crucero, en una ocasión la serpiente mordió al morfotipo de la familia Spirostreptidae, sólo fue un mordisco y posteriormente procedió a cazar a los Ciempiés. Ninguno de los morfotipos de Polydesmida y Spirostreptidae tuvieron ingesta por parte de las serpientes.



Figuras 6-9. *Scolopendra sumichrasti*. 6) Vista anterodorsal de la cabeza, antenas y primeros tres terguitos. 7) Detalle de las suturas paramedianas del terguito. 8) Visto posterodorsal de los últimos tres terguitos y prefémures de las patas terminales. 9) Vista lateral y dorsal de un ejemplar. Fotos © Milton Salazar-Saavedra.

Rhysida celeris y el morfotipo del orden Polydesmida se recolectaron en todas las localidades, *S. sumichrasti* fue la única especie no registrada en la Reserva Natural Volcán Mombacho, mientras que el morfotipo de la familia Spirostreptidae sólo se registró en la localidad de El Crucero. Aunque, *R. celeris* se conocía para El Polvón en Chinandega (Flores-Urtiaga *et al.* 2015), las recolectas en El Crucero, la Reserva Natural Volcán Mombacho y el Río Waswali, corresponden a nuevas localidades para el país.

De igual forma, las recolectas de *S. sumichrasti* (Fig. 6-9) en Chinandega, la Reserva Natural Volcán Mombacho y el Río Waswali, representan las primeras localidades de registro de la especie para Nicaragua. En cuanto al orden y familia de milpiés, ya se contaba con registros previos para el país (Cupul-Magaña & Bueno-Villegas 2015).

En los experimentos de alimentación en laboratorio, se observó que los miriápodos se desplazan a la largo y ancho del contenedor. En uno de ellos que se describirá a continuación como ejemplo del comportamiento de depredación, la serpiente se encontraba apacible antes de ser introducida.



Figuras 10-13. Ejemplares de *Scolocophis atrocinctus* de las cuatro localidades depredando ciempiés. 10) De Chinandega sobre *Scolopendra sumichrasti*. 11) De El Crucero sobre *Rhyssida celeris*. 12) De la Reserva Natural del Volcán Mombacho sobre *R. celeris*. 13) Del Río Waswali sobre *S. sumichrasti*. Fotos © Milton Salazar-Saavedra (10,11 y 12) y José Delgadillo (13)

Pero, al ingresar, inició el recorrido por el contenedor en aparente comportamiento de búsqueda y rastreo al percibir con su lengua partículas en el ambiente de la presa. Transcurridos no más de 5 segundos, ubicó, en este caso a *S. sumichrasti*, se aproximó sigilosamente y le asestó una rápida y fuerte mordida por detrás de la cabeza.

Posteriormente y de manera casi inmediata, sus cuerpos se enroscaron. *Scolopendra sumichrasti* mordió a la serpiente como medida defensiva. Luego, lo dejó de hacer para intentar escapar. De hecho, la fuerza invertida en escapar fue importante, pues logró arrastrar a la serpiente. Su maniobra de escape fue infructífera y continuó propinando mordidas que no lograron su liberación. Se observó que la intensidad de su defensa disminuyó. En ese momento, sin dejarla de sujetar, la serpiente inició un movimiento de desplazamiento de sus mandíbulas hacia la cabeza del ciempiés. Con esta maniobra, logró posicionarlo e inició el proceso de ingesta. Finalmente, aunque el ciempiés realizó movimientos corporales de escape mientras era tragada, estos cesaron una vez ingerido el primer tercio del cuerpo. El ciempiés fue devorado en su totalidad.

DISCUSIÓN

La observación de la preferencia alimenticia de *S. atrocinctus* fue el objetivo principal de este trabajo. Sin embargo, aunque los autores conocían de la presencia de la especie en las cuatro localidades, ésta no se encontraba formalmente documentada (GBIF 2022). De igual forma, las localidades de registro para los miriápodos también resultaron nuevas. De este grupo, se destaca el primer reporte de *S. sumichrasti* para el país, ciempiés con distribución en México, Belice, Guatemala y Panamá (Cupul-Magaña *et al.* 2018), por lo que la riqueza de especies de quilópodos conocidos para el país se incrementó en 13 (Flores-Urriaga *et al.* 2015). Asimismo, *S. sumichrasti* era una especie que, potencialmente, se esperaba encontrar, por las condiciones climáticas y de vegetación, en la costa nicaragüense del Pacífico (Nieto-Toscano *et al.* 2020).

En ningún caso se observó que las serpientes se alimentaran de milpiés, por lo que no les son apetecibles, posiblemente por desagradarles las sustancias repungatorias que secretan o por su cuerpo esclerotizado en mayor medida que el de los ciempiés. De las observaciones exitosas de captura y consumo de presas por parte de *S. atrocinctus*, se desprende que al ser una serpiente opistoglifa, potencialmente puede inyectar veneno, y, junto con la constricción y la propia mordida cercana a la cabeza, someterla. Y, aunque se desconoce la fuerza combinada de la mordida y la constricción, estas fueron suficientes para alimentarse de los ciempiés de cuerpo esclerotizado y suave, no endurecido como el de los milpiés por la presencia de carbonato de calcio. En HerpetoNica (2015) se menciona la especificación de la dieta de esta serpiente y Solorzano (2022, pp. 356-359) hace mención de su acción con el veneno e ilustra individuos cazando y comiendo Ciempiés.

Así, se sabe que la fuerza aplicada por la mordida y la constricción puede relacionarse con la eficiencia en la manipulación de la presa (Penning 2017). También, el comportamiento de depredación de *S. atrocinctus* puede definirse como de búsqueda o persecución activa y rápida captura. Así evita que la presa escape. Al respecto, se ha documentado que *Sistrurus miliarius*, una especie de serpiente de cascabel que consume frecuentemente ciempiés potencialmente venenosos como *S. viridis*, los persigue activamente y los consume por los senderos que transitan (Farrell *et al.* 2018). De hecho, como investigación futura, será muy interesante conocer cuantitativamente la fuerza de mordida y constricción utilizada durante la caza y consumo de presas.

Las observaciones en laboratorio confirman las observaciones anecdóticas en campo de la alimentación basada exclusivamente en ciempiés dieta de *S. atrocinctus* (Savage 2002). Sin embargo, se requiere de estudios en campo que corroboren la preferencia por alimentarse de *S. sumichrasti* y *R. celeris*. De ser así, estas especies les proporcionarían todos los nutrimentos necesarios para el desarrollo de sus actividades.

Para ciertas especies de ciempiés, principalmente escolopendromorfos, se conoce que poseen veneno neurotóxico que utilizan para la depredación y la defensa al inocularlo a través de las forcípulas ubicadas en la parte ventral de la cabeza (Lewis 1981, Han *et al.* 2022). Así, las mordidas propinadas por el ciempiés pudieron inocular veneno que, al parecer, no causaron ningún daño o merma a la integridad física de la serpiente. Esta capacidad que poseen las serpientes de resistir las toxinas que matarían a otro depredador es bien conocida (Williams *et al.* 2004). El estudio a fondo de la interacción de *S. atrocinctus* con sus presas venenosas, permitirá vislumbrar las bases biológicas que la definen, así como conocer los costos para la serpiente de que sus presas sean ciempiés venenosos (Brodie & Brodie 1999).

CONCLUSIÓN

En las localidades de Chinandega, El Crucero, la Reserva Natural Volcán Mombacho y el Río Waswali, se documentó formalmente la presencia de *S. atrocinctus*, así como la de dos especies de ciempiés y dos morfotipos de milpiés. Se reportó, por primera vez a *S. sumichrasti* como parte de la fauna de ciempiés para Nicaragua, por lo que el número de especies para el país se incrementó a 13.

Se confirmó, al menos el laboratorio, la preferencia de *S. atrocinctus* de una dieta a base de ciempiés: *Scolopendra sumichrasti* y *Rhysida celeris*. El comportamiento observado de depredación de *S. atrocinctus* sobre los ciempiés fue de persecución activa y rápida captura con mordida por detrás de la cabeza. Aunque la mordida de los ciempiés es potencialmente venenosa, no se observó daño o merma en la economía corporal de la serpiente.

La interacción presa-depredador es un tópico de investigación que requerirá de estudios futuros para intentar una aproximación a su entendimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Apapachoa, liderada por Octavio Guerrero, quien siempre apoyó esta iniciativa. A Roger Mendieta, que en su momento laboró para la Fundación Cocibolca en la Reserva Natural Volcán Mombacho. Al grupo de guarda parques de la Reserva. A Kathy Estes por su continuo apoyo a la investigación. A Julián Bueno Villegas por su apoyo en la identificación de los milpiés.

LITERATURA CITADA

- ATTEMS C.** (1930) Myriapoda 2. Scolopendromorpha. Das Tierreich, 54: 1-308.
- BRODIE E.D.III. & BRODIE E.D.Jr.** (1999) Costs of exploiting poisonous prey: evolutionary trade-offs in a predator-prey arms race. *Evolution*, 53(2): 626-631
- BUENO-VILLEGAS. J., SIERWALD P. & BOND J.E.** (2004) Diplopoda. Pp. 569-599. En: Llorente-Bousquets J., Morrone J.J., Yáñez-Ordóñez O. & Vargas-Fernández I. (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV. UNAM-CONABIO, México.
- CHAGAS-JÚNIOR A.** (2013) A redescription of *Rhysida celeris* (Humbert & Saussure, 1870), with a proposal of eight new synonyms (Scolopendromorpha, Scolopendridae, Otostigminae). *ZooKeys*, 258:17-29.
- CUPUL-MAGAÑA F.G. & BUENO-VILLEGAS J.** (2015) Lista de los milpiés (Myriapoda: Diplopoda) de Nicaragua. *Revista Nicaragüense de Entomología*, 91: 3-18.
- CUPUL-MAGAÑA F.G., BUENO-VILLEGAS J. & RODRÍGUEZ-LÓPEZ E.** (2018) Nuevas localidades de registro de *Scolopendra sumichrasti* Saussure en México (Scolopendromorpha: Scolopendridae). *Revista Chilena de Entomología*, 44(1): 85-92.
- EDGAR B.** (1990) Chance encounter with a mimic. *Pacific Discovery*, 43: 45.
- FARRELL T.M., SMILEY-WALTERS S.A. & MCCOLL D.E.** (2018) Prey species influences foraging behaviors: rattlesnake (*Sistrurus miliarius*) predation on little brown skinks (*Scincella lateralis*) and giant centipedes (*Scolopendra viridis*). *Journal of Herpetology*, 52(2): 156-161.
- FLORES-URTIAGA L.L., CUPUL-MAGAÑA F.G. & FLORES-GUERRERO U.S.** (2015) Lista de los ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de Nicaragua. *Revista Nicaragüense de Entomología*, 91: 3-17.
- GBIF.** (2022) *Scolocophis atrocinctus* (Schlegel, 1837) GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> (consultado via GBIF.org en junio de 2023).
- HAN Y., KAMAU P.M., LAI R. & LUO L.** (2022) Bioactive peptides and proteins from centipede venoms. *Molecules* 27: 4423.
- HERPETONICA.** (2015) Guía Ilustrada de Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Dirección de Biodiversidad/MARENA, Managua, Nicaragua. 524 pp.

HOFFMAN R.L, GOLOVATCH S.I., ADIS J. & DE MORAIS J.W. (2002) Diplopoda. Pp. 505-533. En: Adis J. (Ed.). Amazonian Arachnida and Myriapoda. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.

LEWIS J.G.E. (1981) The biology of centipedes. Cambridge University Press, Cambridge, 476 pp.

NIETO-TOSCANO L.F., FLORES-GUERRERO U.S. & CUPUL-MAGAÑA F.G. (2020) *Scolopendra sumichrasti* Saussure, 1860 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae): nuevo registro para Oaxaca, México y distribución potencial. Revista Nicaragüense de Entomología, 194: 3-11.

PENNING D.A. (2017) The scaling of bite force and constriction pressure in kingsnakes (*Lampropeltis getula*): Proximate determinants and correlated performance. Integrative Zoology, 12:121-131.

SAVAGE J.M. (2002) *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. The University of Chicago Press, Chicago. 934 pp.

SOLÓRZANO A. 2022. Serpientes de Costa Rica. II Edición: Distribución, Taxonomía e Historia Natural / Snakes of Costa Rica: Distribution, Taxonomy, and Natural History. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 1116 pp.

WILLIAMS B.L, BRODIE E.D.Jr. & BRODIE E.D.III. (2004) A resistant predator and its toxic prey: persistence of newt toxin leads to poisonous (not venomous) snakes. Journal of Chemical Ecology, 30(10): 1901-1919.

WILSON, L.D. & WILLIAMS K.L. (2002) *Scolecophis, S. atrocinctus*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, 758: 1-3.

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNB debe enviarse en versión electrónica a:
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNB editor):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNB)

Museo Entomológico

Morpho Residency

De hielera CELSA media cuadra arriba

21000 León, NICARAGUA

Teléfono (505) 7791 2686

jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión PDF de su publicación para distribución.