

Short Communication

Nota sobre la densidad y tasa de depredación de *Coralliophila abbreviata* y *Coralliophila caribaea* sobre colonias jóvenes de *Acropora palmata* en un arrecife deteriorado de Cayo Sombrero, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela

Carlos del Mónaco¹, Nicida Noriega² & Samuel Narciso³

¹Laboratorio de Estudios Marino Costeros, Universidad Central de Venezuela
Los Chaguaramos Caracas, Venezuela Apdo. Postal 1080

²Laboratorio de Biología Marina, Depto. de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar

³Fundación de la Defensa de la Naturaleza

RESUMEN. Los arrecifes del Parque Nacional Morrocoy (PNM) se encuentran actualmente impactados. Posterior a la mortandad masiva ocurrida en 1996, ha habido indicios de recuperación de *Acropora palmata*. Este proceso podría ser retrasado por *Coralliophila*. Se observaron solamente tres colonias de *A. palmata* en todo un arrecife de Cayo Sombrero. En julio 2005 estas presentaron densidades de *Coralliophila abbreviata* de 4, 0 y 2 ind/col y de *Coralliophila caribaea* de 22, 14 y 0 ind/col y, en enero 2006 las densidades fueron: 8, 0 y 4 ind/col de *C. abbreviata* y 22, 14 y 0 ind/col de *C. caribaea*. En las tres colonias se observaron cuatro lesiones (dos de cada depredador). Hubo pérdida de tejido de 66,14 cm² a 162,85 cm² en las lesiones ocasionadas por *C. abbreviata*, con tasa de depredación de 0,52 cm² día⁻¹ en una de ellas, mientras que en otra fue de 37,41 a 72,50 cm² con tasa de depredación de 0,19 cm² día⁻¹. Las lesiones generadas por *C. caribaea* no cambiaron. Es probable que el efecto de *Coralliophila* afecte la recuperación de *A. palmata* en el PNM, considerando la alta densidad de depredadores y la escasa abundancia de este coral en este parque.

Palabras clave: *Acropora palmata*, *Coralliophila*, densidad, tasa de depredación, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela.

Note on density and predation rate of *Coralliophila abbreviata* and *Coralliophila caribaea* on juvenile colonies of *Acropora palmata* in a deteriorated coral reef of Cayo Sombrero, Morrocoy National Park, Venezuela

ABSTRACT. The coral reefs of Morrocoy National Park are currently deteriorated. After the massive mortality of 1996, *Acropora palmata* has shown some signs of recovery, a process that could be hampered by *Coralliophila*. We observed only three colonies of *A. palmata* in an entire reef in Cayo Sombrero. In July 2005, these colonies registered *Coralliophila abbreviata* densities of 4, 0, and 2 ind/col and *Coralliophila caribaea* densities of 22, 14, and 0 ind/col; in January 2006, said densities were 8, 0, and 4 ind/col (*C. abbreviate*) and 22, 14, and 0 ind/col (*C. caribaea*). Four sites of damage (two per predator) were observed in the three colonies. In one colony, *C. abbreviata* caused a loss of tissue of 66.14 to 162.85 cm², indicating a predation rate of 0.52 cm² day⁻¹. In the other colony, the damage ranged from 37.41 to 72.50 cm², with a predation rate of 0.19 cm² day⁻¹. The areas damaged by *C. caribaea* did not show any change. The high density and predation rate of *Coralliophila* likely affected the recovery of the scant specimens of *A. palmata* in Morrocoy National Park.

Keywords: *Acropora palmata*, *Coralliophila*, density, predation rate, Morrocoy National Park, Venezuela.

Corresponding author: Carlos del Mónaco (carlosdelmonaco@gmail.com)

Coralliophila abbreviata (Lamarck, 1816) es un molusco que depreda principalmente hexacorales (Glynn, 1973), común en aguas tropicales del

Atlántico occidental y posee una distribución que abarca desde Bermudas hasta Venezuela. Se encuentra en aguas someras y habitualmente permanece en

agregaciones mayores a veinte individuos sobre las colonias coralinas (Ward, 1965), específicamente en la frontera entre el tejido vivo y muerto (Lewis, 1960).

Los arrecifes del Parque Nacional Morrocoy (PNM) se consideran sistemas altamente perturbados, formando parte de la categoría de arrecifes en “alto riesgo” debido al elevado deterioro que presentan, el cual se hizo más evidente a partir de la mortandad masiva ocurrida en 1996 (Villamizar, 2000; Laboy-Nieves *et al.*, 2001; Bone *et al.*, 2005). Las posibilidades de recuperación natural de estos arrecifes son muy limitadas, ya que estos sistemas coralinos se ven sometidos constantemente a una alta descarga de sedimentos, originada principalmente por el desmedido y poco controlado desarrollo costero, como respuesta a una elevada demanda turística a lo largo de la costa (Villamizar, 2000). Posterior a dicha mortandad, se ha observado indicios de recuperación de *Acropora palmata* en el PNM, aunque las coberturas actuales todavía son muy bajas (Bone *et al.*, 2005), con relación a su abundancia antes de la mortandad, donde se señalaba que *A. palmata* era una especie dominante en dichos arrecifes (Bone *et al.*, 1998). Es posible que esta recuperación podría ser afectada por el efecto depredador de *Coralliophila*, el cual ha sido registrado por muchos autores como depredador con remarcada predilección por Acropóridos (Miller, 2001; Baums *et al.*, 2003a), y que ha causado graves daños y reducciones de cobertura sobre *A. palmata* en Puerto Rico (Bruckner *et al.*, 1997), Jamaica (Miller, 1981), Florida (Miller *et al.*, 2002) y Haití (Brawley & Adey, 1982) y ha retrasado la recuperación de *Acropora cervicornis* en Jamaica (Knowlton *et al.*, 1990).

De acuerdo a la alta tasa depredadora y predilección de presas de *Coralliophila* por Acropóridos señalada por otros autores y, dada la alta vulnerabilidad de los arrecifes del PNM y la escasa abundancia de *A. palmata*, se espera que estos coralívoros presenten una tasa depredadora y una densidad similar o mayor a la señalada por dichos investigadores. En tal sentido, en este estudio se evalúan la densidad y la tasa de depredación de *Coralliophila* sobre colonias de *A. palmata* observadas en un arrecife deteriorado de Cayo Sombrero del PNM, Venezuela, entre el 9 de julio de 2005 y 12 de enero de 2006 en la costa noroeste de Venezuela (10°52'N, 69°16'W) (Fig. 1).

Luego de una exhaustiva evaluación del arrecife coralino, solamente se observaron tres colonias jóvenes vivas de *A. palmata* a 1 m de profundidad entre muchas colonias muertas de esta especie, las cuales fueron medidas. En cada colonia se contó el número de individuos de *C. abbreviata* y *C. caribaea*

y las lesiones donde se encontraban estos moluscos. El área de las lesiones fue medida y registrada fotográficamente, esta última actividad se realizó antes y después de 187 días para detectar posibles cambios. Durante el inicio y el final del experimento las tres colonias de *A. palmata* presentaron individuos de *C. abbreviata* y *C. caribaea*; ambas especies de depredadores formaron agregaciones monoespecíficas (Tabla 1).

Terminado el período de observación, en la colonia 1, la lesión generada por *C. abbreviata* se incrementó en un 146%, con una tasa de pérdida de tejido vivo de 0,52 cm² día⁻¹ (Fig. 2). Sin embargo, dicha tasa no pudo ser determinada por depredación por individuo debido a que el número de *Coralliophila* varió a través del tiempo. Por otra parte, en la colonia 3 la lesión de *C. abbreviata* se incrementó en un 94% con una tasa de pérdida de tejido coralino vivo de 0,19 cm² día⁻¹ (Tabla 2, Fig. 3). Un aspecto relevante a destacar es que las lesiones generadas por *C. caribaea* aumentaron en área (Tabla 2, Fig. 4).

En Puerto Rico, Bruckner *et al.* (1997) registraron una alta densidad de *C. abbreviata* (3,7 ind/col de *A. palmata*) sobre una baja densidad de *A. palmata*. En Florida, Baums *et al.* (2003a) y Miller *et al.* (2002) registraron de 2,57-11,04 y 0,2-3,5 ind/col de *A. palmata*, respectivamente, las cuales, según estos autores, son suficientes para impactar los arrecifes analizados. Las densidades de *C. abbreviata* registradas en el presente estudio, se encuentran dentro del rango señalado por los autores anteriormente mencionados (2,0 ± 2,0 ind/col de *A. palmata* y 4,0 ± 4,0 ind/col de *A. palmata*).

Bruckner *et al.* (1997) señalaron que *C. caribaea* fue menos abundante que *C. abbreviata*, registrando un promedio de 3,0 ± 3,3 ind/col de *A. palmata*, valor muy inferior al promedio registrado en el presente estudio (12,00 ± 11,14 ind/col de *A. palmata*).

Hayes (1990) y Baums *et al.* (2003a) señalaron que la abundancia de *C. abbreviata* y sus características poblacionales varían en función de las presas coralinas y que las poblaciones de *C. abbreviata* deberían declinar si los niveles de abundancia de sus principales presas disminuyen. Miller (1981) señala que *Coralliophila* se alimenta especialmente de *A. cervicornis* y *A. palmata*, por lo que dicha aseveración podría indicar un efecto importante de *Coralliophila* sobre la recuperación de *A. palmata* en el PNM, ya que si esta especie aumenta su abundancia, es posible que las densidades de *Coralliophila* también aumenten. Este evento ha sido registrado en *C. abbreviata* anteriormente, sin embargo fue con otra especie de coral (*Montastrea annularis*) (Ott & Lewis, 1972).

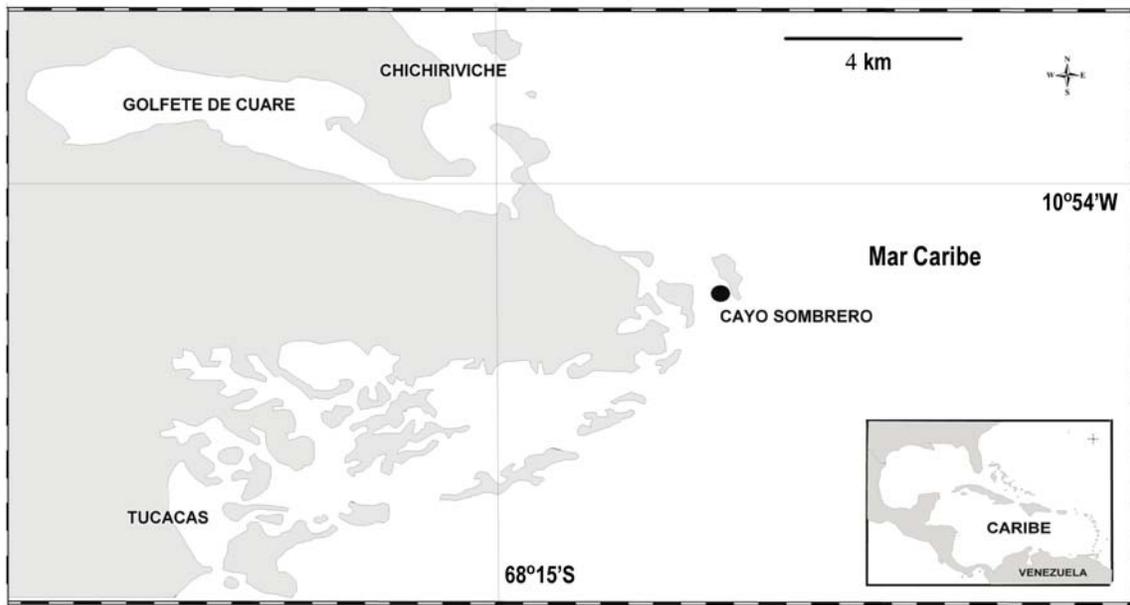


Figura 1. Mapa del Parque Nacional Morrocoy y la localidad de Cayo Sombrero.

Figure 1. Morrocoy National Park map and the Cayo Sombrero locality.

Tabla 1. Colonias de *Acropora palmata* y densidades de individuos de *Coralliophila abbreviata* y *C. caribaea*.

Table 1. Colonies of *Acropora palmata* and densities of *Coralliophila abbreviata* and *C. caribaea*.

Número colonia	Diámetro (cm)	Alto (cm)	Número de individuos					
			Jul-05			Ene-06		
			<i>C. abbreviata</i>	<i>C. caribaea</i>	Total	<i>C. abbreviata</i>	<i>C. caribaea</i>	Total
1	41	23	4	22	26	8	22	30
2	32	17	0	14	14	0	14	14
3	19	16	2	0	2	4	0	4
Total			6	36	42	12	36	48
Promedio			2	12	14	4	12	16
Desviación estándar			2	11,14	12	4	11,14	13,11

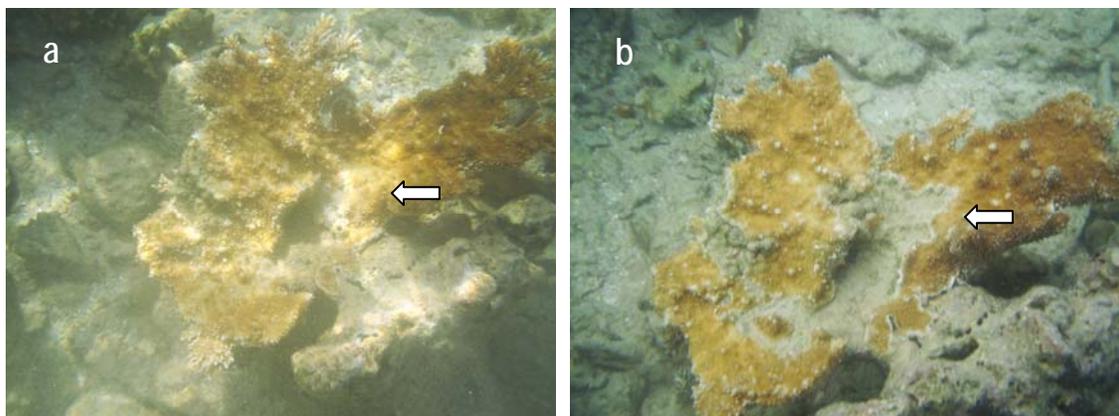


Figura 2. Colonia número 1 y su lesión por *Coralliophila abbreviata*. a) 9 julio 2005, b) 12 enero 2006.

Figure 2. Colony número 1 and its injury generated by *Coralliophila abbreviata*. a) 9 July 2005, b) 12 January 2006.

Tabla 2. Lesiones y tasas de depredación de *Coralliophila abbreviata* y *C. caribaea* sobre las colonias de *Acropora palmata* entre julio 2005 y enero 2006.

Table 2. Injuries and predation rates of *Coralliophila abbreviata* and *C. caribaea* at the different colonies of *Acropora palmata* between July 2005 and January 2006.

Número colonia	Área de lesión (cm ²)		Tasa de depredación (cm ² día ⁻¹)	Incremento de la lesión (%)	Especie depredadora
	Julio 2005	Enero 2006			
1	66,14	162,85	0,52	146	<i>C. abbreviata</i>
1	30,70	30,70	0,00	0	<i>C. caribaea</i>
2	4,03	4,03	0,00	0	<i>C. caribaea</i>
3	37,41	72,50	0,19	94	<i>C. abbreviata</i>

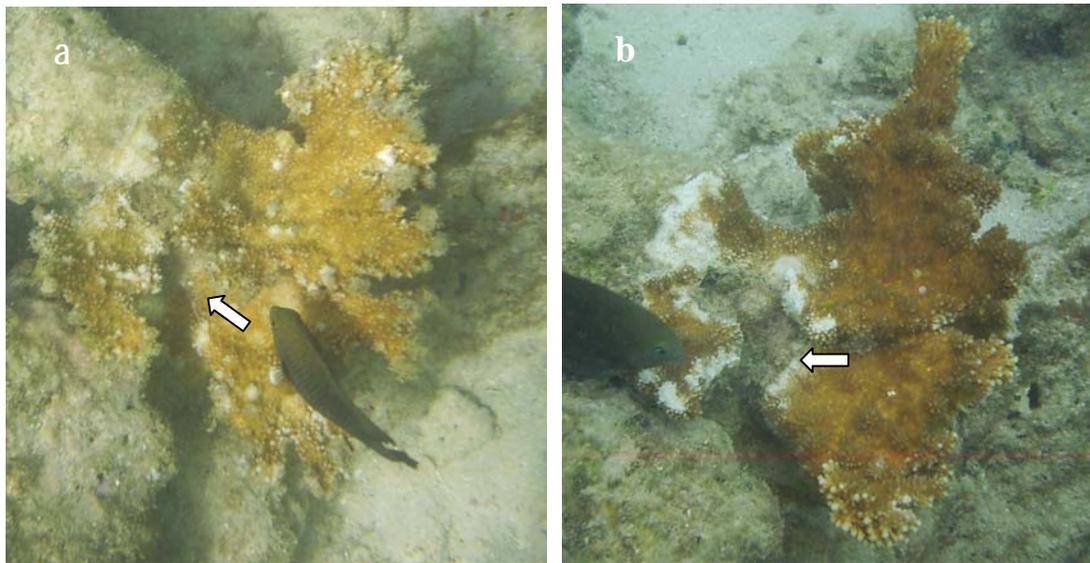


Figura 3. Colonia número 3 y su lesión por *Coralliophila abbreviata*. a) 9 julio 2005, b) 12 enero 2006.

Figure 3. Colony número 3 and its injury generated by *Coralliophila abbreviata*. a) 9 July 2005, b) 12 January 2006.

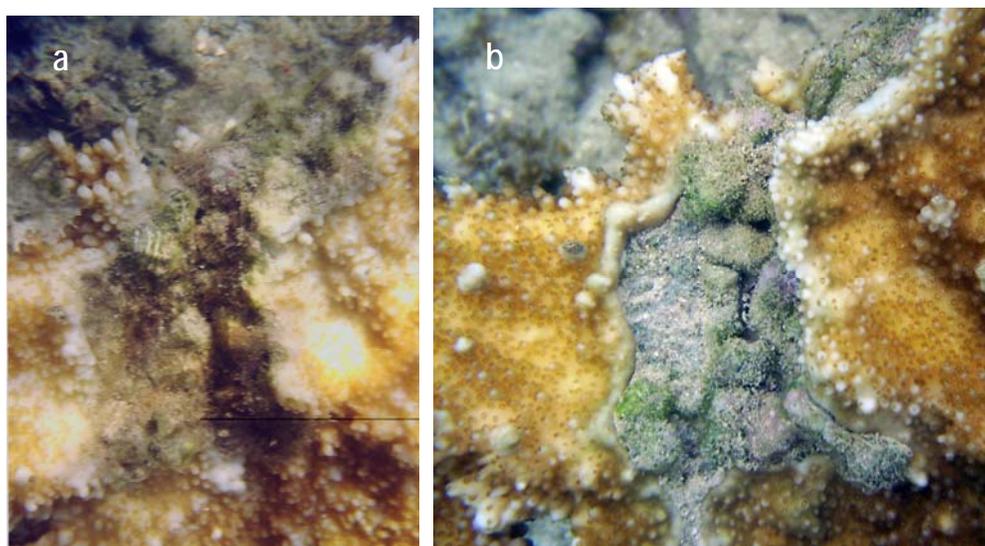


Figura 4. Colonia número 1 y su lesión por *Cercospora caribaea*. a) 9 julio 2005, b) 12 enero 2006.

Figure 4. Colony número 1 and its injury generated by *Cercospora caribaea*. a) 9 July 2005, b) 12 January 2006.

Aunque la cantidad de colonias evaluadas es pequeña, los resultados indican que podría haber diferencias importantes entre las tasas de depredación de *C. abbreviata* y *C. caribaea*. Si tal condición existe, implicaría un diferencial en su impacto depredador debido a que solamente las lesiones generadas por *C. abbreviata* mostraron un incremento importante en su tamaño a través del tiempo a pesar que el número de depredadores por lesión era menor en comparación con las lesiones originadas por *C. caribaea*, las cuales mantuvieron la misma área al comienzo y final del experimento, a pesar del aumento de depredadores por lesión.

Este comportamiento de *C. caribaea* ha sido registrado en *C. abbreviata* por Del Mónaco *et al.* (2008) y en *C. violacea* por Oren *et al.* (1998). Estos últimos definieron esta estrategia depredadora como “alimentación sésil prudente” y explicaron que los bordes de las lesiones en las colonias coralinas se pueden comportar como sumideros energéticos aprovechables por el depredador.

Es importante destacar que una de las colonias evaluadas, presentó a ambas especies de *Coralliophila* en lesiones diferentes, lo que permite descartar posibles diferencias en la calidad del alimento de las presas, que podrían alterar la tasa depredadora de ambas. Es probable que debido a su mayor tamaño, *C. abbreviata* sea una especie con mayor voracidad que *C. caribaea* o con mayores requerimientos energéticos, lo cual incrementaría su tasa depredadora. Hayes (1990) indica que un mayor tamaño de *Coralliophila* sp. aumenta su impacto sobre la colonia coralina explotada; pero este factor no debe ser el único que afectó los resultados registrados, ya que el número de individuos de *C. caribaea* por lesión triplicó al de *C. abbreviata*. Por lo tanto, en este caso el efecto depredador de un individuo de *C. abbreviata* sobre *A. palmata* supera el efecto que genera el de tres de *C. caribaea*, aunque es necesario efectuar un experimento con un mayor número de colonias que estén siendo depredadas para formular dicha aseveración.

En contraste con otros estudios, Bruckner *et al.* (1997) encontraron en Puerto Rico que la tasa de depredación de *C. abbreviata* sobre *A. palmata* varió entre 0 y 10,9 cm² ind⁻¹ día⁻¹, concluyendo que *C. abbreviata* puede generar un impacto importante sobre las poblaciones de esta especie coralina en esta área de estudio. Por otra parte, en condiciones de laboratorio Baums *et al.* (2003b) y Brawley & Adey (1982) indicaron una tasa depredadora de *C. abbreviata* de 9 y 16 cm² ind⁻¹ día⁻¹ sobre *A. palmata* respectivamente, agregando que el daño generado por *C. abbreviata* fue mayor al producido por *C. caribaea* sobre *A. palmata*,

observación que coincide con los resultados obtenidos. Además, es importante destacar que la mayoría de las tasas de depredación sobre *A. palmata* mencionadas anteriormente, son mayores a las registradas en el presente estudio.

Hayes (1990) señala que *C. abbreviata* presenta una gran habilidad de persistir en arrecifes coralinos perturbados, como ocurre en los arrecifes del PNM, debido a que puede cambiar su dieta en función de los cambios del arrecife. Sin embargo, se ha reportado en diversas familias de gastrópodos (Muricidae y Thaididae) que en el instante en que existe la disponibilidad de un recurso alimenticio más idóneo para su consumo, estos cambian su dieta (Palmer, 1984; Carrol & Wethey, 1990). Por lo tanto el reclutamiento, crecimiento y reproducción de *A. palmata* en el PNM podría ser afectado de un modo importante por *C. abbreviata* debido a su predilección por Acropóridos (Miller, 1981), ya que apenas recluten nuevas colonias éstas podrían ser atacadas por dicho depredador.

Aunque se deba evaluar un número mayor de colonias, es muy probable que el efecto de *Coralliophila* afecte de manera importante la recuperación de *A. palmata* en Cayo Sombrero, considerando la relativamente alta densidad de depredadores y la depredación registrada sobre una escasa abundancia de este coral. Además, si se comparan dichos resultados con lo señalado por otros autores, que afirman un efecto importante de *Coralliophila* sobre *Acropora* en Puerto Rico (Bruckner *et al.*, 1997), Jamaica (Miller, 1981), Florida (Miller, 2002) y Haití (Brawley & Adey, 1982) y que ha retrasado la recuperación de *Acropora cervicornis* en Jamaica (Knowlton *et al.*, 1990), se puede observar que existe una tendencia similar en el Caribe.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a nuestros amigos Estrella Villamizar, Humberto “Caborro”, Juan Pablo Jimenez, Freddy Bustillos, Ana Iranzu, León Barrios y Napoleón Reyes por su invaluable colaboración durante la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Baums I., M. Miller & A. Szmant. 2003a. Ecology of a corallivorous gastropod on two scleractinian hosts. I. Population structure of snails and corals. *Mar. Biol.*, 142: 1083-1092.
- Baums, I., M. Miller & A. Szmant. 2003b. Ecology of a corallivorous gastropod *Coralliophila abbreviata* on

- two scleractinian hosts. II. Feeding, respiration and growth. *Mar. Biol.*, 142(6): 1093-1102.
- Bone, D., D. Pérez, A. Villamizar, P. Penchaszadeh & E. Klein. 1998. Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. En: B. Kjerfve (ed.). CARICOMP-Caribbean Coral Reef, Seagrass and Mangrove sites. UNESCO, Paris, pp. 151-159.
- Bone, D., P. Spiniello, P. Solana, A. Martín, E. García, J. López, A. La Barbera, S. Gómez, D. Pérez, B. Vera, M. Barreto, E. Zoppi, P. Miloslavich, R. Bitter, E. Klein, E. Villamizar, F. Losada & J. Posada. 2005. Estudio integral del sistema Parque Nacional Morrocoy con vías al desarrollo de planes de uso y gestión para su conservación. USB-UCV-UNEFM-INIA. Informe Final, 938 pp.
- Brawley, S.H. & W.H. Adey. 1982. *Coralliophila abbreviata*: a significant corallivore! *Bull. Mar. Sci.*, 32(2): 595-599.
- Bruckner, R.J., A.W. Bruckner & E.H. Williams. 1997. Life history strategies of *Coralliophila abbreviata* Lamarck (Gastropoda: Coralliophilidae) on the southwest coast of Puerto Rico. *Proceedings 8th International Coral Reef Symposium*, 1: 627-632.
- Carroll, M. & D. Wethey. 1990. Predator foraging behavior: effect of a novel prey species on prey selection by a marine intertidal gastropod. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 139: 101-107.
- Del Mónaco, C., E. Villamizar & S. Narciso. 2008. Tasa de depredación de *Coralliophila abbreviata* (Neogastropoda: Coralliophilidae) sobre algunas especies coralinas del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 56(1): 235-246.
- Glynn, P. 1973. Aspects of the ecology of coral reefs in the western Atlantic region. En: O.A. Jones & R. Endean (eds.). *Biology and geology of coral reefs*. Academic Press, New York, Vol. 2., pp. 271-324.
- Hayes, J. 1990. Prey preference in a Caribbean corallivore, *Coralliophila abbreviata* (Lamarck) (Gastropoda, Coralliophilidae). *Bull. Mar. Sci.*, 47: 557-560.
- Knowlton, N., J.C. Lang & B.D. Keller. 1990. Case study of natural population collapse: post-hurricanes predation on Jamaican staghorn corals. *Smithson. Contrib. Mar. Sci.*, 31: 1-25.
- Laboy-Nieves E.N., E., Klein, J. Conde, F. Losada, J. Cruz & D. Bone. 2001. Mass mortality of tropical marine communities in Morrocoy, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.*, 68(2): 163-179.
- Lewis, J. 1960. The coral reefs and coral communities of Barbados. *Can. J. Zool.*, 38: 1133-1145.
- Miller, A. 1981. Cnidarian prey of the snails *Coralliophila abbreviata* and *C. caribaea* (Gastropoda: Muricidae) in Discovery Bay, Jamaica. *Bull. Mar. Sci.*, 31: 932-934.
- Miller, M. 2001. Corallivorous snail removal: evaluation of impact on *Acropora palmata*. *Coral Reefs*, 19: 293-295.
- Miller, M., I. Baums, D. Williams & A. Szmant. 2002. Status of candidate coral, *Acropora palmata*, and its snail predator in the upper Florida Keys National Marine Sanctuary: 1998-2001. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-479, pp. 1-26
- Oren, U., I. Brickner & Y. Loya. 1998. Prudent sessile feeding by the corallivore snail *Coralliophila violacea* on coral energy sinks. *Proc. Roy. Soc. London*, 265: 2013-2030.
- Ott, B. & J. Lewis. 1972. The importance of the gastropod *Coralliophila abbreviata* (Lamarck) and the polychaete *Hermodice carunculata* (Pallas) as coral reef predators. *Can. J. Zool.*, 50: 1651-1656.
- Palmer, R. 1984. Prey selection by thaidid gastropods: some observational and experimental field tests of foraging models. *Oecologia*, 62: 62-72.
- Villamizar, E. 2000. Estructura de una comunidad arrecifal en Falcón, Venezuela, antes y después de una mortandad masiva. *Rev. Biol. Trop.*, 47: 19-30.
- Ward, J. 1965. The digestive tract and its relations to feeding habitats in the stenoglossan prosobranch *Coralliophila abbreviata* (Lamarck). *Can. J. Zool.*, 43: 447-464.

Received: 29 December 2009; Accepted: 9 November 2010