

Estado poblacional de *Echinometra lucunter* (Echinoida: Echinometridae) y su fauna acompañante en el litoral rocoso del Caribe Colombiano

Mario Monroy López & Oscar David Solano

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, A.A. 1016, Santa Marta, Colombia; Tel: (57) (5) 4214774; mmonroylopez@yahoo.com, odsolano@invemar.org.co

Recibido 14-VI-2004. Corregido 09-XII-2004. Aceptado 17-V-2005.

Abstract: Population state of *Echinometra lucunter* (Echinoida: Echinometridae) and its accompanying fauna on Caribbean rocky littoral from Colombia. In order to know the current condition of the *Echinometra lucunter* population in the Colombian Caribbean, ten zones of the most representative rocky-shore were selected for sampling between November 2002 and May 2003. In each zone, four transects of 10.25 m² were located parallel to the coast, and measured with a 0.25 m² quadrant under the tide level. Two subsamples of 0.01 m² were chosen from each quadrant, in order to determine the sea urchin heights and its associated fauna. This species was found in nine of the selected zones where the rocky-shore was of sedimentary origin and was absent in Punta Gloria because of the igneous origin of the rock, that the sea urchins cannot bore. The greatest average densities were obtained in Zapsurro and Inca Inca with 69 and 65 ind/m² respectively; these are high values for the Caribbean Sea, whereas Acandí and Punta Betín had the lowest because of continental water discharges. The most frequent test diameter was between 25 and 40 mm (smaller on the western zones). The density of *E. lucunter* and of its associated fauna (including the endemic *Ophiothrix synoecina*) in the Santa Marta area decreased in the last decade. Rev. Biol. Trop. 53(Suppl. 3): 291-297. Epub 2006 Jan 30.

Key words: *Echinometra lucunter*, *Ophiothrix synoecina*, associated fauna, rocky-shore, Colombian Caribbean.

De aproximadamente cien especies de erizos marinos conocidas para el Caribe y el Golfo de México (Hendler *et al.* 1995), se han registrado 48 para el Caribe Colombiano, distribuidas en 34 géneros, 16 familias y nueve órdenes (Borrero *et al.* 2002a). Una de las más representativas en la costa norte de Colombia es *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758), que es abundante en la zona mesolitoral (entre los 20 cm sobre el nivel del mar y los 100 cm por debajo de este) (Schoppe y Werdning 1996). Generalmente prefiere puntos expuestos donde hay rompiente de ola, ya que en esta zona hay muchas macroalgas y reside la mayor oferta de plancton, debido al recambio y movimiento continuo del agua. Sus hábitos excavadores son bien reconocidos (Ogden 1977, Hoskin y Reed 1985, Bak 1990), en

especial, sobre litorales rocosos carbonatados (Hoskin y Reed 1985). Las perforaciones que crea esta especie, sirven como pequeños microhábitats para albergar diferentes cohabitantes como el ofiuo *Ophiothrix synoecina* (Schoppe, 1996), especie endémica y citada en el Libro Rojo de Invertebrados Marinos de Colombia (Borrero-Pérez *et al.* 2002b), el porcelánido *Clasotoechus vanderhorsti* (Schmitt, 1924), el gobiesocidae *Acyrtus rubiginosus* (Poey, 1868) y el platelminto *Armatoplana divae* (Marcus, 1947) entre otros (Schoppe 1993).

E. lucunter ha sido listado en diversos sitios del Caribe Colombiano en los estudios sobre equinodermos de Allain (1976), Caycedo (1979), Alvarez (1981) y Gallo (1988), pero su biología y ecología sólo han sido tratadas en los trabajos realizados por Schoppe (1990, 1991,

1993) y Schoppe y Werding (1996). Debido a la destrucción y pérdida de los litorales rocosos en los últimos años (ya sea por causas antrópicas o naturales), se crea la necesidad de conocer el estado de la fauna componente de este ecosistema, en especial, la población de *E. lucunter* y su fauna asociada, que son especies claves en la ecología de estos ambientes (Abbott 1974).

MATERIALES Y MÉTODOS

El litoral rocoso del Caribe colombiano es muy reducido en comparación con otras áreas del Caribe (Díaz 1991), por lo que se escogieron diez estaciones (Fig. 1). En cada

una de ellas se observó el tipo de roca por el cual están constituidas.

Los muestreos se realizaron entre noviembre del 2002 y mayo del 2003 (época seca). En cada estación, se ubicaron cuatro corredores de 10.25 m² paralelos a la costa (área escogida a partir de la curva de densidad promedio acumulada), medidos con un cuadrante de 0.25 m² por debajo de la línea de marea. En cada cuadrante se registró la densidad de erizos y se escogieron dos submuestras de 0.01 m² donde estuviera presente *E. lucunter*, para determinar la talla de su testa medida en mm, la identidad y la densidad de la fauna acompañante. Para facilitar las observaciones y mediciones respectivas, se narcotizaron los individuos presentes en cada agujero, aplicando formalina al 3% con un frasco lavador.

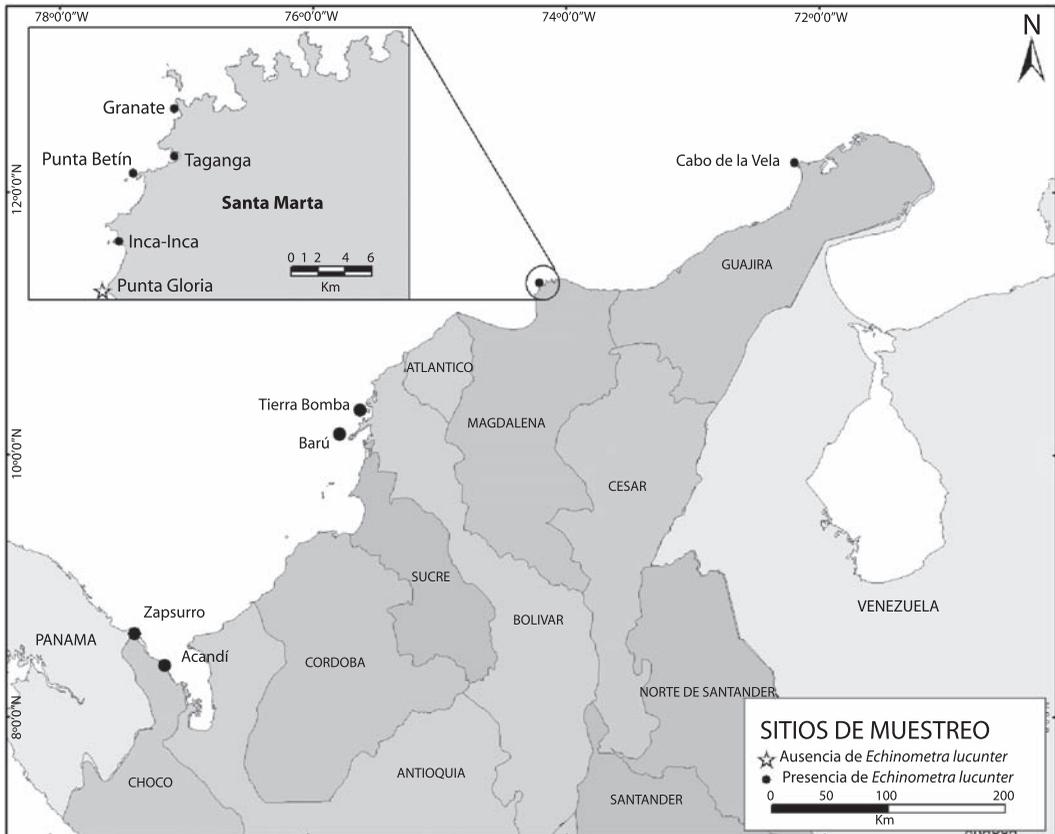


Fig. 1. Distribución geográfica de *Echinometra lucunter* en las estaciones de muestreo.

Fig. 1. Geographic distribution of *Echinometra lucunter* on the sampling stations.

Se comparó la densidad de *E. lucunter* entre estaciones mediante la prueba no paramétrica Mann Withney (Wilcoxon) (Sokal y Rohlf 1969). En este estudio, los diámetros de la testa de los individuos se agruparon por ámbitos de tallas en pequeños (10- 25 mm), medianos (26-40 mm) y grandes (mayores a 40 mm).

RESULTADOS

Se registró la presencia de *E. lucunter* a lo largo de todo el Caribe colombiano en nueve de las diez estaciones, exceptuando Punta Gloria, que estaba constituida por rocas cuarzdioríticas de origen ígneo. Se encontraron en estaciones compuestas por rocas sedimentarias calcáreas, como en Zapsurro, Acandí, Barú, Tierrabomba y por rocas metamórficas en Inca-Inca, Punta Betín, Taganga, Granate y Cabo de la Vela. Se observaron diferencias significativas en términos de densidad entre estaciones (Mann-Withney, $p = 0.03$, $p \leq 0.05$). Zapsurro e Inca-Inca presentaron los más altos valores (69 y 65 ind/m² respectivamente), mientras que Acandí y Punta Betín tuvieron menores densidades (25 y 31 ind/m² respectivamente) (Fig. 2).

Las estaciones de Inca Inca y Tierrabomba registraron las tallas más grandes de erizos (hasta 70 mm de diámetro), mientras que en

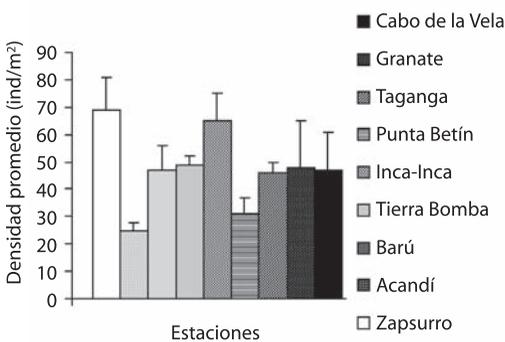


Fig. 2. Densidad promedio de *Echinometra lucunter* en las estaciones de muestreo, las barras representan una desviación estándar.

Fig. 2. Average density of *Echinometra lucunter* on the sampling stations, the bars represent one standard deviation.

Zapsurro y Barú se encontró el mayor porcentaje de individuos de tallas menores (entre 10 y 25 mm) con respecto a las demás estaciones. El ámbito de talla más abundante entre las estaciones fue de 26 a 40 mm, aunque hacia el oeste predominaron individuos pequeños (Fig. 3).

En un total de 2 587 perforaciones de *E. lucunter* muestreadas en el Caribe colombiano, los principales hospederos fueron el porcelánico *C. vanderhorstii* y el ofiuero *O. synoecina*, encontrándose en un 20 y 15% de las perforaciones (Cuadro 1). Esta última, que puede encontrarse en agregaciones de hasta diez individuos (Schoppe 1993), registró un máximo de agrupación de ocho, en más del 45% de las veces se presentó sola y del 35% en pareja.

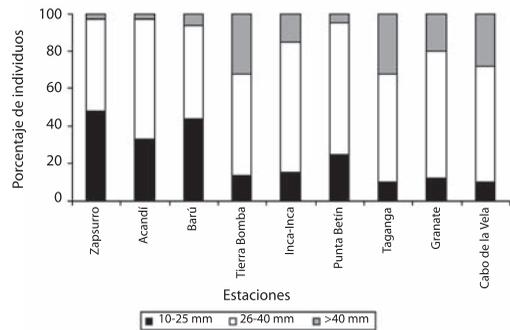


Fig. 3. Porcentaje de individuos de *Echinometra lucunter* por ámbitos de talla en las estaciones de estudio.

Fig. 3. Percentage of individual *Echinometra lucunter* individual per size range on the study stations.

DISCUSIÓN

Rocas metamórficas de tipo filitas o esquistos y rocas sedimentarias calcáreas de origen coralino permiten que los erizos formen cavidades que los protegen del oleaje y sus depredadores. Por el contrario, los bloques de granito de estructura cuarzo-diorítica como los que constituían Punta Gloria, impiden el asentamiento de éstos, ya que su estructura compacta no deja realizar las perforaciones, por lo que no se observó en este sitio a *E. lucunter*.

Las menores densidades encontradas en Acandí y Punta Betín son debidas posiblemente

CUADRO 1

Frecuencia de aparición (%) de los principales cohabitantes presentes en las perforaciones (n = 2 587) de *E. lucunter*

TABLE 1

Apparition frequency (%) of the principals cohabitants in the holes (n = 2587) of *E. lucunter*

Estaciones	Orificios	<i>C. vanderhorsti</i>	<i>O. synoecina</i>	<i>A. rubiginosus</i>	<i>A. divae</i>	<i>T. pococki</i>
Cabo de la Vela	260	5.3	25.7	1.9	23.8	0.7
Granate	287	42.5	36.9	9	20.5	3.5
Taganga	286	22.3	43	7.7	4.5	3.5
Punta Betín	265	29	35.1	1.5	3	12.4
Inca-Inca	326	40.5	-	2.1	2.4	11.8
Tierrabomba	294	0.7	-	2	1.3	0.6
Barú	296	1	-	28.3	-	-
Acandí	265	7.9	-	13.9	0.7	-
Zapsurro	308	30.5	-	18.5	-	1.6
Total Caribe	2587	20.44	15.06	10.82	6.03	3.47

CUADRO 2

Tallas y ámbitos promedio de *E. lucunter* en comparación con otros estudios del Caribe y Atlántico occidental

TABLE 2

Size and average ranges of *E. lucunter* in comparison to other studies on the Caribbean and western Atlantic

Lugar de muestreo	Autores	Talla promedio (mm)	Rango (mm)	Densidad promedio (ind/m ²)
Colombia	Allain (1976)	-	20- 45	
Colombia	Alvarez (1978)	-	30- 60	
Colombia	Presente estudio	31.7 ± 0.41	25- 40	46 ± 8.66
Bermuda	Hunt (1969)	-	25- 30	25-30
Florida	McPherson (1969)	-	20-30	15
Islas Vírgenes	Kunz y Collins (1974)	27	10- 64	28

a la influencia de descargas de aguas continentales (río Atrato con un caudal promedio de 2366 m³/s y río Manzanares con 2.13 m³/s respectivamente (INVEMAR 2001)), que aumentan la concentración de sedimentos y limitan el asentamiento de algunos individuos (Werding 1977). Por su parte, la mayor densidad de erizos en Zapsurro e Inca Inca, estuvo relacionada con la gran abundancia de macroalgas (*Dictyota* sp., *Chaetomorpha* sp., *Laurencia* sp.

y *Sargassum* sp.), que son su principal fuente de alimento (Schoppe 1990, Schoppe y Werding 1996). Según Osorno (en prep.), las mayores coberturas de algas se presentaron en el Cabo de la Vela, Zapsurro e Inca Inca con 79, 68 y 59% de cobertura respectivamente, dominando en Zapsurro y en Inca-Inca *Sargassum* sp., con 10 y 38% y *Laurencia* sp., con 3 y 20%. Aunque en el Cabo de la Vela se presentaron los porcentajes de cobertura de algas más altos,

no es tan clara la relación con la densidad de los erizos debido a la gran dominancia de otros géneros de los cuales no se alimentan, como es el caso de *Galaxaura* sp.

Con respecto a otras regiones del Atlántico, las densidades promedio registradas en el estudio son altas, lo que hace suponer que en el Caribe colombiano se presentan condiciones favorables para el desarrollo del erizo, tales como gran oferta de alimento tanto en la capa de agua como de macroalgas, sitios expuestos al oleaje y poca presencia de predadores (Abbott 1974). Sin embargo, al comparar la densidad actual de las poblaciones de *E. lucunter* en la región de Santa Marta con el estudio realizado por Schoppe (1993) (estaciones de Granate, Taganga y Punta Betín), ésta ha disminuido en más del 20% en la última década, posiblemente debido a la contaminación causada por el hombre, que puede generar cambios en la estructura y composición de las comunidades (Acosta 1993).

El tamaño de ésta especie es afectado directamente por la acción del oleaje, la exposición a la marea y la oferta de alimento (Kunz y Collins 1974). En Zapsurro, los corredores abarcaron una zona de terraza que no estaba tan expuesta al rompiente de la ola, lo que posiblemente explique las tallas pequeñas (no mayores a 45 mm). Además, las altas densidades que presentó este sitio, pudieron determinar las menores tallas por la competencia de espacio y alimento. Por el contrario, en Taganga, donde se registraron las tallas más grandes (hasta 70 mm) y una de las más bajas densidades, se presentó una mayor exposición al oleaje, factor que limita la presencia de predadores y aumenta la oferta de alimento (Schoppe 1993). El ámbito de talla promedio encontrado, es muy parecido al registrado en otros estudios, a excepción del realizado por Kunz y Collins (1974) en las Islas Vírgenes (Cuadro 2). En el presente estudio la mayor cantidad de individuos fueron adultos (tallas mayores a 25 mm), debido a que el muestreo se realizó en la zona de rompiente donde se ubican los erizos de mayor tamaño (McPherson 1969, Schoppe 1993).

Las cavidades de *E. lucunter* albergan diferentes organismos como platelmintos, poliplacóforos, gastrópodos, ofiuros, decápodos y peces, proporcionándoles refugio y protección ya que sus hábitos excavadores crean estructuras secundarias que forman pequeños microhábitats (Schoppe 1993). En este estudio el más frecuente fue el porcelánido *C. vanderhorsti*, que tiene una amplia distribución geográfica en el Caribe (Werdling 1977). Aunque se presentaron diferencias en el área de estudio respecto a lo realizado por Schoppe (1993); su presencia de aparición se redujo en un 55.1%. Este cangrejo fue abundante en Inca-Inca, Granate y Zapsurro donde existían grandes coberturas de algas que son una de sus principales fuentes de alimento, junto al material inorgánico y biogénico (Schoppe 1993).

El ofiuro *O. synoecina*, segunda especie en abundancia, sólo se encuentra distribuido en la parte norte del Caribe colombiano por la presencia de surgencia y por la barrera biogeográfica del río Magdalena que lo limita (Monroy en prep.); su porcentaje de aparición fue bajo (15.06%) con relación a los resultados obtenidos por Schoppe (1993) (56.2%).

El pez *A. rubiginosus* presenta una amplia distribución geográfica en el Caribe desde las Bahamas, hasta las Antillas (Acero y Garzón 1987). Su frecuencia de aparición ha disminuido en un 30.68% por lo que sería adecuado realizar estudios específicos para conocer las posibles causas de este hecho. Por su parte, el platelminto *A. divae*, que no se encontró en Barú y Zapsurro, es primer registro para Acandí, Tierrabomba, Taganga, Granate y el Cabo de la Vela. Su mayor abundancia se presentó en las estaciones de Cabo de la Vela y Granate donde la intensidad del oleaje fue más alta.

El majide *Telephrys pococki* (Rathbun, 1925), se registra por primera vez en el Cabo de la Vela. Es común en fondos de cantos rodados y generalmente se encuentra en zonas con coberturas de algas filamentosas (*Centroceras* sp., *Ceramium* sp., y *Chaetomorpha* sp.), principalmente en Punta Betín e Inca Inca, y su frecuencia de aparición fue menor a la

registrada por Schoppe (1993) (10%). La asociación entre *O. synoecina*, *C. vanderhorsti* y *A. rubiginosus* para todas las estaciones se presentó en un 5.81%, mientras que Schoppe (1993), reportó un 14.15%, por lo que es importante realizar monitoreos para conocer la causa de esta disminución.

La presencia y distribución geográfica de *E. lucunter* está limitada por el tipo de roca, mientras que su densidad es menor en zonas influenciadas por descargas de aguas continentales. Aunque la densidad de *E. lucunter* es alta en el Caribe colombiano, en la región de Santa Marta ha disminuido en un 20% en la última década, por lo que cobra importancia el seguimiento correspondiente: estudios periódicos que permitan conocer la situación de las poblaciones de esta especie frente a las variables ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Al INVEMAR por su apoyo logístico y financiero. A la ONG Sila Kangama y a todos los colegas que estuvieron presentes en el transcurso del proyecto, en especial a Milena Benavides, Giomar Borrero y Carolina Castro.

RESUMEN

Para conocer el estado actual de la población de *Echinometra lucunter* en el Caribe Colombiano entre noviembre del 2002 y mayo del 2003, se seleccionaron diez zonas del litoral rocoso más representativo. En cada zona se ubicaron cuatro corredores de 10.25 m² paralelos a la costa, medidos con un cuadrante de 0.25 m² por debajo de la línea de marea. Dos submuestras de 0.01 m² por cuadrante se escogieron, para determinar las tallas de los erizos y su fauna acompañante. Esta especie se encontró en nueve de las zonas propuestas en donde el litoral rocoso es de origen sedimentario, y estuvo ausente en Punta Gloria por ser de roca ígnea que el erizo aparentemente no puede perforar. Las mayores densidades promedio, se obtuvieron en Zapsurro e Inca Inca con 69 y 65 ind/m² respectivamente, siendo valores altos para el Mar Caribe, mientras que en Acandí y Punta Betín debido a la descarga de aguas continentales las densidades son bajas. El diámetro de la testa más frecuente estuvo entre 25 y 40 mm (más pequeño en las estaciones del oeste). La densidad de *E. lucunter* y

su fauna acompañante (incluyendo la endémica *Ophiothrix synoecina*) en el área de Santa Marta, han disminuido en la última década.

Palabras claves: *Echinometra lucunter*, *Ophiothrix synoecina*, fauna asociada, costa rocosa, Caribe Colombiano.

REFERENCIAS

- Abbott, D. 1974. Introduction and review. Chapter 1, p.1-7. In D. Abbott, J. Ogden & I. Abbott (eds.). Studies on the activity pattern, behavior, and food of the echinoid *Echinometra lucunter* (Linnaeus) on beachrock and algal reefs at St. Croix, U.S. Virgin Islands.
- Acero, A. & J. Garzón. 1987. Los peces marinos hallados durante la expedición Urabá II al Caribe chochoano (Colombia). An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín 17: 113-136.
- Acosta, A. 1993. Contamination gradient and its effect on the coral community structure in the Santa Marta area, colombian Caribbean, p. 233-239. In R. Ginsburg (ed.), Proceedings of the Colloquium on Global Aspects of Coral Reefs: health, hazards and history. Miami. .
- Allain, J. 1976. Erizos de la costa norte de Colombia. Inf. Museo Mar 15: 1-18.
- Alvarez, L. 1978. Listado preliminar de los equinodermos de la costa Atlántica colombiana. Bol. Museo Mar 10: 24-39.
- Bak, R. 1990. Patterns of echinoid bioerosion in two Pacific coral reef lagoons. Mar. Ecol. Prog. Ser. 66: 267-272.
- Borrero-Pérez, G., O. D. Solano & M. Benavides. 2002a. Lista revisada de los erizos del Mar Caribe colombiano. Biota Col. 3: 137-144.
- Borrero-Pérez, G., M. Benavides- Serrato & O. D. Solano. 2002b. *Ophiothrix synoecina*, p.154-155. In N. Ardila, G. Navas & J. Reyes. (eds.), Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR. Ministerio del Medio Ambiente. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Caycedo, I. 1979. Observaciones de los equinodermos en las Islas del Rosario. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín 11: 39-47.
- Díaz, J. M. 1991. Ecosistemas litorales del Caribe colombiano. Documento de trabajo No. 4, p. 1-34. In CORPES (eds.). Perfil ambiental del Caribe colombiano. Santa Marta.

- Gallo, N. 1988. Contribución al conocimiento de los equinodermos del Parque Nacional Natural Tayrona I. Echinoidea. *Trianea* 1: 99-110.
- Hendler, G., J. Miller, D. Pawson & P. Kier. 1995. Sea Stars, Sea Urchins and Allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution, Washington and London. 390 p.
- Hoskin, C. & J. Reed. 1985. Carbonate sediment production by the rock-boring urchin *Echinometra lucunter* and associated endolithic infauna at Black Rock, Little Bahama Bank. *The Ecology of Coral Reefs. Symp. Ser. Undersea Res.* 3: 151-161.
- Hunt, M. 1969. A preliminary investigation of the habits and habitat of the rock boring urchin, *Echinometra lucunter*, near Devonshire Bay, Bermuda, p 35- 40. *In* R. N. Ginsberg & P. Garrett (eds.). *The 1968 Seminar on Organism- Sediment Relationships.* Bermuda Biol. Sta., Spec. Publ. No. 2.
- INVEMAR. 2001. Informe sobre el estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000. Serie de documentos generales 3. Santa Marta. 138 p.
- Kunz, N. & P. Collins. 1974. Population distribution and size class structure of *Echinometra lucunter* on beachrock at Boiler Bay, St. Croix, U.S. Virgin Islands. Chapter 4a, p. 21-26. *In* D. Abbott, J. Odgen, & I. Abbott (eds.). *Studies on the Activity Pattern, Behavior, and Food of the Echinoid Echinometra lucunter* (Linnaeus), on Beachrock and Algal Reefs at St. Croix, U.S Virgin Islands. West Indies Laboratory. Fairleigh Dickinson University.
- McPherson, B. 1969. Studies on the biology of the tropical sea urchins *Echinometra lucunter* and *Echinometra viridis*. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib.* 19: 195- 213.
- Ogden, J. 1977. Carbonate sediment production by parrot fish and sea urchin on Caribbean reefs, p. 281-288. *In* S. Frost, M. Weiss & J. Saunmder (eds.). *Reefs and Related Carbonates-Ecology and Sedimentology.* Stud. Geol. No. 4. Am. Assoc. Petrol. Geol. Tulsa, Oklahoma.
- Schoppe, S. 1990. Die vergesellschaftung zwischen *Acyrtus rubiginosus* (Gobiesocidae), *Clastocheilus vanderhorsti* (Porcellanidae), *Ophiothrix* sp. (Ophiotrichidae) und ihrem gesteinsbohrenden wirt *Echinometra lucunter* (Echinometridae) im felslitoral von Santa Marta, Kolumbien. Msc. Thesis, Justus-Liebig University, Giesen, Alemania. 68 p.
- Schoppe, S. 1991. *Echinometra lucunter* (Linnaeus) (Echinoidea, Echinometridae) als wirt einer komplexen lebensgemeinschaft im Karibischen Meer. *Helgo. Meeres.* 45: 373-379.
- Schoppe, S. 1993. Die karpose um den felsbohrenden seeigel *Echinometra lucunter* (L.): Untersuchung der lebensraumbedingungen und der biologie der assoziierten Arten. Dissertation, Justus- Liebig University, Giessen, Alemania. 128 p.
- Schoppe, S. & B. Werding. 1996. The boreholes of the sea urchin genus *Echinometra* (Echinodermata: Echinoidea: Echinometridae) as microhabitat in tropical South America. *P.S.Z.N.I.: Mar. Ecol.* 17: 181-186.
- Sokal, R. & J. Rohlf. 1969. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.* H. Blume, España. 832 p.
- Werdning, B. 1977. Los porcelánidos (Crustacea: Anomura: Porcellanidae) de la región de Santa Marta, Colombia. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín* 9: 173- 214.

