

# EXPLOTACIÓN, USOS Y ESTADO ACTUAL DE LA CIGUA O BURGAO *CITTARIUM PICA* (MOLLUSCA: GASTROPODA: TROCHIDAE) EN LA COSTA CONTINENTAL DEL CARIBE COLOMBIANO

Adriana Osorno Arango<sup>1</sup> y Juan M. Díaz Merlano<sup>2</sup>

- 1 Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Cerro Punta Betún, Santa Marta, Colombia. E-mail: [adrianaosorno@invemar.org.co](mailto:adrianaosorno@invemar.org.co)  
2 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Carrera 7 No. 35-20, Bogotá D.C., Colombia, E-mail: [jmdiaz@humboldt.org.co](mailto:jmdiaz@humboldt.org.co)

## RESUMEN

La cigua o burgao, *Cittarium pica* es un gasterópodo común y conspicuo de la zona intermareal del litoral rocoso del Caribe y ha sido utilizado como alimento por el hombre desde tiempos precolombinos. Aunque la extracción del recurso es realizada únicamente por pescadores artesanales y principalmente para autoconsumo de pobladores locales, su abundancia se ha visto reducida notablemente durante los últimos diez años, por lo que la especie hace parte de la lista roja de fauna amenazada en varios países caribeños, incluido Colombia. El presente estudio tuvo por objeto hacer un diagnóstico del estado actual de la población de *C. pica* a lo largo de la costa continental del Caribe colombiano, así como una caracterización general de los niveles de explotación y usos en tiempos recientes. Para ello, la costa Caribe colombiana se dividió en cinco sectores de acuerdo al rango de distribución establecida para la especie: 1-Urabá chochoano, 2-Isla Fuerte, 3-Cartagena e Islas del Rosario, 4-Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona, 5-La Guajira. En cada uno de los sectores se efectuaron encuestas a los pobladores locales. Se realizaron muestreos en una serie de estaciones representativas con el fin de determinar la abundancia, densidad y estructura de tallas de la población de *C. pica*. La presión por extracción que se ejerce sobre el recurso es variable entre los sectores, siendo mayor en Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona, Urabá chochoano, y Cartagena e Islas del Rosario. El uso principal que se da al recurso es como complemento de la dieta de los pobladores locales, aunque en algunas ocasiones éstos también comercializan la carne y la concha. Las conchas se venden a artesanos que elaboran con ella objetos de bisutería y “souvenirs”. La densidad ecológica promedio en toda el área de estudio fue 5.38 Ind/m<sup>2</sup> ( $\pm 0.82$ ), con diferencias significativas tanto entre los sectores como entre las estaciones de un mismo sector. La estructura de tallas de la población (talla promedio = 25.08 mm  $\pm$  4.71, moda = 11.10 mm) indica que en general el recurso está sometido a sobreexplotación en el Caribe colombiano. Con ello, se confirma que *C. pica* enfrenta un riesgo de extinción en el mediano plazo en Colombia y debe mantenerse en la categoría de “vulnerable” en la lista roja de especies amenazadas del mismo país.

**PALABRAS CLAVE:** *Cittarium pica*, Gastropoda, Especies amenazadas, Caribe, Colombia.

Contribución No. 961 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR y No. 374 del Instituto de Investigación en Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”.



## ABSTRACT

**Exploitation, uses and current status of the West Indian topshell *Cittarium pica* (Mollusca: Gastropoda, Trochidae) along the Colombian Caribbean coast.** The West Indian topshell, *Cittarium pica* is a common and conspicuous gastropod that thrives in Caribbean intertidal rocky shores and has been used for food by men since pre-Columbian times. Although, the exploitation of this resource is practiced only by artisanal fishermen and mainly for self-consumption, its abundance has noticeably reduced in the last ten years, so the species has been included in the endangered animal lists of several Caribbean countries, including Colombia. The present study was carried out to assess the current status of the population of *C. pica* along the Colombian Caribbean mainland and to describe the overall exploitation level and uses of this resource in recent times. In order to achieve so, Colombian Caribbean coast was divided into five zones according to the established distribution range of the species: 1-Urabá chocoano, 2-Isla Fuerte, 3-Cartagena and Rosario Islands, 4-Santa Marta and Tayrona Natural National Park, 5-La Guajira. In each one of the zones opinion polls among local inhabitants were conducted. A series of samples from representative stations were obtained in order to determine the abundance, density and size structure of the *C. pica* population. The fishing pressure on the resource is different between the sectors, being greater in Santa Marta and Tayrona Natural National Park, Urabá chocoano, and Cartagena and Rosario Islands. The main use given to *C. pica* is as dietary complement of the local population, but the flesh and shells are commercialized at times. Shells are sold to artisans and used for “souvenirs” and handcraft manufactures. The mean ecological density of *C. pica* in the entire study area was 5.38 Ind/m<sup>2</sup> ( $\pm 0.82$ ), with significant differences between sectors and between the stations within a sector as well. The size structure of the population (mean size = 25.08 mm  $\pm$  4.71, mode = 11.10 mm) suggests that in general the resource is being over-exploited in the Colombian Caribbean. This result confirms that *C. pica* is an endangered species in Colombia and its status as “vulnerable” in the red list should be maintained.

**KEY WORDS:** *Cittarium pica*, Gastropoda, Endangered species, Caribbean, Colombia.

## INTRODUCCIÓN

*Cittarium pica* (Linnaeus, 1758) es un gasterópodo de la familia Trochidae conocido en Colombia como cigua o burgao. Se distribuye en la región centro-septentrional del gran Caribe, desde los Cayos de Florida y las Antillas Mayores hasta la costa norte de Sur América (Robertson, 2003), siendo uno de los gasterópodos de mayor talla que habita la zona intermareal rocosa en esta área (Castell, 1987; Randall, 1964). Este molusco es además uno de los organismos herbívoro-detritívoros más conspicuos y uno de los mayores consumidores de biomasa de algas en dicho hábitat (McLean, 1967). Sirve de alimento a otros gasterópodos y a pulpos, y su concha es utilizada por varias especies de cangrejos pagúridos, especialmente del género *Coenobita* (Robertson, 2003).

*C. pica* ha sido explotado para consumo en muchas áreas del Caribe desde tiempos precolombinos (Scudder y Quitmer, 1998; Wing, 2001) y actualmente es, después del caracol pala *Strombus gigas*, el gasterópodo de mayor importancia económica en las Antillas (Robertson, 2003). También en la costa septentrional de Sudamérica (Colombia y Venezuela) su consumo es extendido y tiene cierta importancia comercial (Poutiers y Cipriani, 1992).

A pesar de su importancia ecológica y económica, y de ser una especie común en el litoral rocoso del Caribe colombiano, los estudios acerca de esta especie son escasos. El primer registro publicado en el área (Kaufmann y Götting, 1970) data de menos de cuatro décadas. Díaz (1985), Díaz y Götting (1986) y Bandel y Wedler (1987) realizaron posteriormente algunas observaciones sobre la distribución y zonación de esta especie en el sector de Santa Marta. Una primera aproximación a la distribución geográfica de *C. pica* en el Caribe colombiano se encuentra en Díaz y Puyana (1994), quienes registraron también la máxima talla conocida para la especie hasta el momento (Robertson, 2003).

Los altos niveles de explotación han causado una notable reducción de las poblaciones de *C. pica* en varias áreas (Schmidt *et al.*, 2002; Robertson, 2003), y la especie figura ya en las listas rojas de fauna amenazada de varios países. El Libro Rojo de Invertebrados Marinos Amenazados de Colombia (Ardila *et al.*, 2002) incluye a *C. pica* en la categoría “vulnerable”, advirtiendo que la especie enfrenta cierto riesgo de desaparecer de esta región en el mediano plazo. Hasta el momento no existen estudios que permitan evaluar el estado general de *C. pica* en todo su ámbito de distribución en Colombia, como tampoco acerca de los usos ni de los niveles y tendencias de explotación de este recurso. El presente estudio pretende llenar ese vacío de información con el fin de aportar criterios para la toma de decisiones en relación con el manejo de la especie. Este trabajo no abarca el archipiélago oceánico de San Andrés y Providencia, donde *C. pica* está también presente y es objeto de explotación por parte de la población local (Díaz y Puyana, 1994).

## ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio abarcó toda la costa continental del Caribe colombiano, que se extiende por casi 1600 km desde Cabo Tiburón, en el límite fronterizo con la República de Panamá, hasta la frontera con Venezuela en Castilletes. A lo largo de esta costa, el litoral constituido por formaciones rocosas no supera en total los 330 km (20% de la línea de costa) y se distribuye irregularmente (Díaz y Acero, 2003). Sin embargo, no todas las áreas con litoral rocoso son aptas como hábitat para *C. pica* debido a que están conformadas por rocas poco cohesivas sometidas a altas tasas de erosión marina, como es el caso de las colinas litorales que se hallan entre las ciudades de Barranquilla y Cartagena (Martínez, 1993), o a que las condiciones de salinidad no son adecuadas para el establecimiento de la especie, como ocurre en gran parte del Golfo de Urabá (Urabá chocoano). Así, la distribución efectiva de *C. pica* en la costa colombiana se restringe a menos de 130 km de litoral repartidos en cinco sectores en donde se llevó a cabo la presente investigación: 1-Urabá chocoano, 2-Isla Fuerte, 3-Cartagena e Islas del Rosario (que hacen parte del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo- PNNCRSB), 4-Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona, y 5-La Guajira (Figura 1; ver también Díaz y Puyana, 1994 y Gracia y Díaz, 2002). Información detallada sobre las características

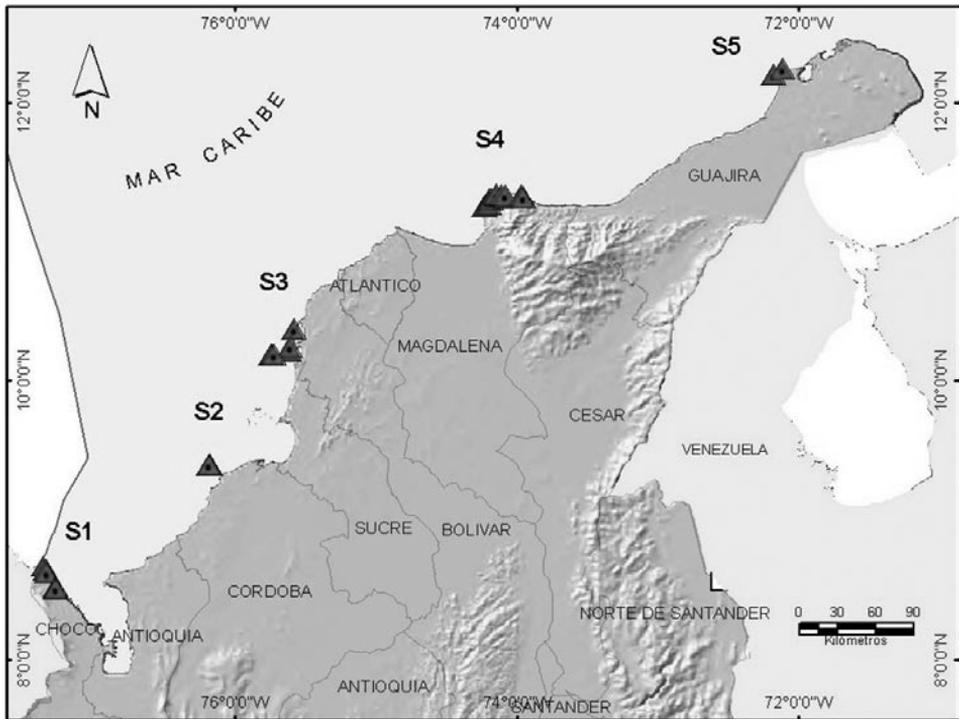


Figura 1. Costa continental del Caribe colombiano. Se muestran los sectores de distribución de *Cittarium pica* que corresponden al área de estudio (S1- Urabá chochoano, S2- Isla Fuerte, S3- Cartagena e Islas del Rosario, S4- Santa Marta - PNNT, S5- La Guajira).

climáticas, geomorfológicas y ecológicas de las ecoregiones marinas y costeras del Caribe colombiano puede encontrarse en Díaz y Acero (2003) y Vides y Sierra-Correa (2003), entre otros. En cada sector se hicieron muestreos en al menos dos estaciones. La selección de las estaciones se hizo durante un reconocimiento previo de cada sector, y con base en información suministrada por pobladores locales acerca de la distribución y abundancia de *C. pica*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de indagar acerca de los usos y niveles de explotación de *C. pica* se realizaron encuestas individuales a pescadores de mariscos en cada uno de los sectores de estudio. Se indagó sobre la cantidad aproximada de personas dedicadas a la extracción de *C. pica* en cada sector con el fin de determinar la población a encuestar (mínimo 10% del total). En total se hicieron 71 encuestas, 21 en el sector del Urabá chochoano, 10 en Isla Fuerte, 15 en el sector de Cartagena e Islas del Rosario, 15 en el sector de Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT) y 10 en el sector de La Guajira. La

encuesta constó de 10 preguntas relacionadas con: las zonas de distribución y explotación de la especie, la frecuencia de las faenas de captura, tanto en la actualidad como en tiempos pasados, la abundancia actual del recurso con relación a épocas anteriores, los meses de mayor captura en el año, las tallas que prefieren y suelen capturar, los usos y la comercialización de productos. Los resultados fueron expresados en términos absolutos y relativos con respecto a la población encuestada.

Para determinar las densidades y la estructura de tallas de la población de *C. pica*, se llevaron a cabo muestreos durante los meses de enero a abril (época seca) de 2003. Los criterios tenidos en cuenta para la escogencia de las estaciones incluyeron la configuración y amplitud del sitio (mínimo 30 m de largo por 2 m de ancho para permitir la obtención de al menos dos muestras por estación), facilidad del acceso y que hubieran signos inequívocos de la presencia de *C. pica*, tales como sustrato rocoso consolidado y cobertura de macroalgas (alimento de la especie). Las estaciones fueron geoposicionadas mediante un GPS portátil. En cada estación se trazó un transecto lineal de 30 m a lo largo del nivel medio de marea partiendo del lugar en donde fue observado el primer individuo. Cuadrantes de 1x1 m fueron colocados consecutivamente a lo largo del transecto, alternando su posición por encima y por debajo de la línea central del transecto, de manera que cada estación constara de dos muestras, cada una de 15 cuadrantes, una por encima y otra por debajo de la línea del transecto. La mayoría de los individuos de una población de *C. pica* se concentra en el mesolitoral y el infralitoral superior (Vermeij, 1973 En: Robertson, 2003).

En cada cuadrante se determinó la cantidad de individuos y se registró la talla de cada uno de ellos tomando mediante un calibrador Vernier la medida del diámetro máximo de la base de la concha (D), para luego devolverlos a su lugar. D equivale a “shell width” (SW) lo cual corresponde de acuerdo a Debrot (1990 a) al máximo diámetro de la base de la concha, y que en este estudio se interpreta como la medida del diámetro de la base de la concha desde la punta más externa del labio pasando por la mitad del ombligo (Figura 2). Se calcularon los promedios y errores estándar de la densidad para cada estación. Estos valores se promediaron para calcular la densidad promedio de cada sector, para lo cual se diferencié entre la densidad bruta y la densidad ecológica. La densidad bruta corresponde al número de individuos por espacio total, de modo que ésta se calculó promediando para cada sector las medias aritméticas de densidad resultantes de las estaciones en donde se encontró tanto una densidad considerable de *C. pica* como en las que no. La densidad ecológica, también llamada densidad específica, neta o económica (Odum, 1983) equivale al número de individuos por espacio efectivo, y se calculó promediando para cada sector las medias aritméticas de densidad solo de las estaciones en donde se encontró una densidad considerable de *C. pica*. Entiéndase en este caso por “densidad considerable” la presencia de al menos cuatro individuos en una estación ( $> 4 \text{ indiv.} / 30 \text{ m}^2$ ) o mayor a dos individuos por

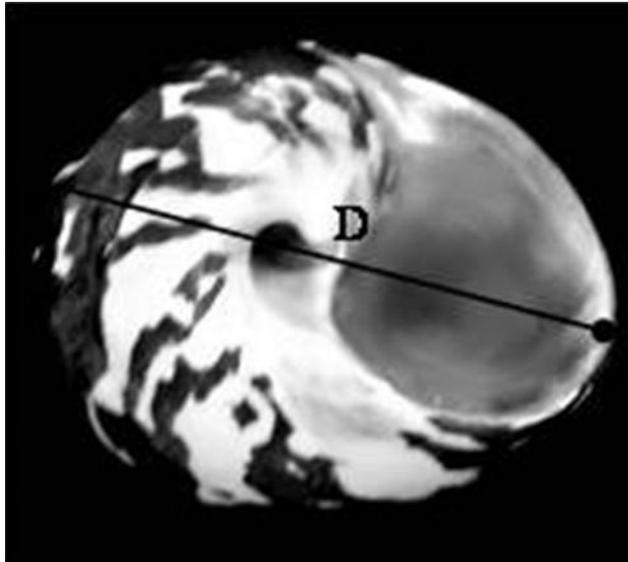


Figura 2. Medida morfométrica tomada para *Cittarium pica* en el presente estudio: diámetro (D) de la base de la concha o shell width.

muestra ( $>2$  indiv. /  $15 \text{ m}^2$ ); recuérdese que fueron dos muestras por estación. El límite fijado anteriormente ( $> 4$  indiv. /  $30 \text{ m}^2$  ó  $>2$  indiv. /  $15 \text{ m}^2$ ) se basa en el concepto de “población”, que de acuerdo a Solomon *et al.* (1996) corresponde a un grupo (más de dos individuos) de organismos de una sola especie que viven en una zona geográfica dada al mismo tiempo. Para establecer si los resultados cumplían los supuestos de normalidad, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilks para las estaciones con densidad considerable y se evaluó la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Bartlett. Se efectuaron análisis de varianza para detectar la significancia estadística entre las muestras de cada estación, entre las estaciones de cada sector y entre sectores; posteriormente se hicieron pruebas de rangos múltiples (Tukey HSD- tipo suma de cuadrados) para determinar las diferencias entre estaciones y sectores. Para el análisis de tallas se calcularon las medidas de tendencia central (media y moda) y el error estándar y se construyeron gráficas de distribución relativa de individuos por intervalos de tallas. La media equivale al promedio, y la moda corresponde al valor que se repite con más frecuencia. De acuerdo con la talla mínima (1.30 mm) y máxima (107.40 mm) halladas en todo el área de estudio, se establecieron 14 intervalos de tallas, cada uno de 8 mm de rango, dentro de los cuales se clasificaron los 3374 individuos medidos. La distribución por intervalos de tallas se construyó empleando Microsoft EXCEL® mediante una “tabla dinámica” con base en las siguientes funciones: 1) Rango: diferencia entre los valores máximo y mínimo de una serie de datos; es igual a la talla máxima menos la mínima (Máx. - Mín.). 2) Intervalo: se define con base en la regla de “Sturges” por la ecuación

$1+3.332 * \log_{10} N$ ; se debe aproximar a un número entero. 3) Amplitud: es el rango dividido por el número de intervalos ( $\text{Rango} / 1+ 3.332 * \log_{10} N$ ); se debe aproximar a un número entero. A partir de lo anterior, los intervalos de tallas fueron ordenados en el presente estudio en tres grupos con el fin de facilitar su análisis: 1) tallas pequeñas: menores a 41.3 mm, 2) tallas medianas: entre 41.3 mm y 73.3 mm, y tallas grandes: mayores a 73.3 mm. Cada grupo contiene de cuatro a cinco intervalos de tallas. También se tuvieron en cuenta estudios previos (Castell, 1987; Debrot, 1990a; Robertson, 2003) para categorizar las tallas resultantes como pequeñas, medianas y grandes.

## RESULTADOS

De acuerdo con los resultados de las encuestas, aproximadamente 187 personas se dedican a la colecta de *C. pica* a lo largo de menos de 130 km de litoral rocoso con hábitat efectivo para esta especie en la costa continental del Caribe colombiano (Tabla 1). La mayor cantidad de población dedicada a dicha actividad se concentra en los sectores de Santa Marta – PNNT (35.3 %) y del Urabá chocoano (32.6 %), los cuales son los sectores con mayor cantidad de hábitat disponible para la especie (38 y 40 km respectivamente) y donde tradicionalmente la explotación del recurso tiene mayor arraigo (el Festival de la Cigua en Capurganá es una de las festividades populares de mayor tradición en el Golfo de Urabá). Con relación a las áreas de explotación, los resultados de las encuestas indican que en cada uno de los sectores de estudio existen algunas zonas mayormente frecuentadas por los pescadores para capturar a *C. pica*. En el Urabá chocoano dichas zonas corresponden a Capurganá, Sapzurro, Cabo Tiburón e Islas San Blas en Panamá. En Isla Fuerte estas zonas son al Norte de la isla y en “El Inglés”. En Cartagena e Islas del Rosario *C. pica* se captura más continuamente en Barú, Isla Grande e Isla del Rosario. En Santa Marta y PNNT, esta explotación se lleva a cabo con mayor frecuencia en Chengue, Guachaquita y Neguange. Mientras que en La Guajira las zonas principalmente frecuentadas para extraer el recurso son Pilón de Azúcar, Ojo de Agua y Apúre.

Tabla 1. Disponibilidad de hábitat estimada (km de costa, aprox.), cantidad de personas dedicadas a la extracción de *Cittarium pica* y cantidad de sitios en los que se practica la extracción en los sectores del Caribe colombiano.

Sectores de Estudio	Hábitat (km)	Personas	Sitios
Urabá chocoano	40	61	19
Isla Fuerte	2	12	4
Cartagena – Islas del Rosario	22	27	17
Santa Marta - PNNT	38	66	23
La Guajira	25	21	6
Total	127	187	69

Los resultados de las encuestas sugieren que las poblaciones de *C. pica* han experimentado una reducción notoria de su abundancia en toda el área de estudio durante el transcurso de la última década. Así, el 59.24 % del total de encuestados coincidió en afirmar que la disminución del recurso ha sido drástica y el 24.76 % considera que ha sido notoria mas no drástica. Tan sólo el 13.33 % de los encuestados no percibió variación en la abundancia del recurso en los últimos diez años.

De otra parte, aunque seguramente en relación con lo anterior, la frecuencia de las faenas de captura ha experimentado aparentemente también una reducción considerable, ya que apenas el 16.90 % de los encuestados sigue participando en tales faenas más de una vez por mes, frecuencia que hace una década involucraba al 60.56 % de los encuestados (Figura 3a). Una proporción significativa de los encuestados (35.21 %) participa en la actualidad sólo esporádicamente (una o dos veces al año) en las faenas y otro 25.35 % de ellos aún menos frecuentemente o ha dejado ya de hacerlo (Figura 3b).

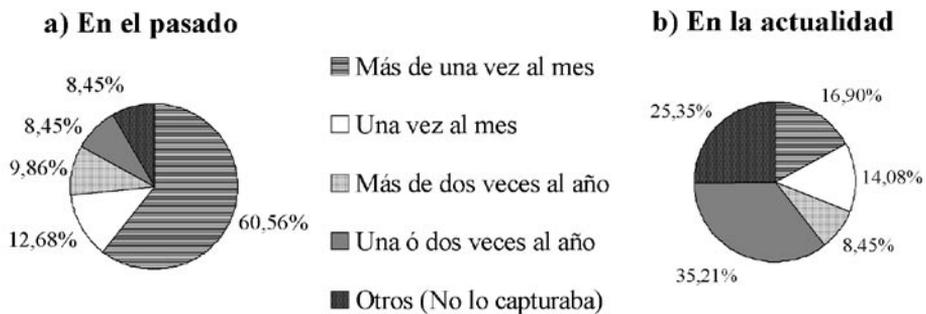


Figura 3. Frecuencia de las faenas de colecta de *Cittarium pica* en el Caribe colombiano según las encuestas realizadas en este estudio. a) Hace 10 años o más, b) En la actualidad (año 2003 durante el cual se realizaron las encuestas).

Aunque *C. pica* es un recurso disponible durante todo el año, de acuerdo con los resultados de las encuestas la frecuencia de faenas de colecta es mayor entre mayo y noviembre; ello se cumple para todos los sectores del área de estudio. Adicionalmente para los sectores Urabá chocoano y Santa Marta – PNNT, la frecuencia de colecta de *C. pica* se incrementa al máximo durante el mes de mayo. Como era de esperarse, la mayoría de encuestados (73.2 %) prefiere coleccionar individuos de tallas grandes, aunque cuando participan también mujeres y niños en las faenas, especialmente en el sector del Urabá chocoano, dicha discriminación no ocurre.

El principal uso que se da a *C. pica* en el Caribe colombiano es para autoconsumo como alimento (90.1 % de los encuestados), aunque en los sectores del Urabá chocoano, Cartagena - Islas del Rosario y Santa Marta - PNNT una porción de las capturas suele destinarse para la venta en el mercado local, tanto de la carne como de la concha. Esta última es comercializada por un 22.5 % de los encuestados a artesanos que las pulen y

elaboran distintos objetos (hebillas, aretes, llaveros, etc.) con destino a las ferias y ventas ambulantes de artesanías y “souvenirs” (Figura 4). La extracción de nácar de la concha con fines cosméticos para la piel es un uso esporádico, principalmente en el sector de Santa Marta - PNNT. El precio de venta por libra de carne (músculo) oscila entre \$3000 y \$10000 pesos (aprox. US \$ 1.3-4.2).

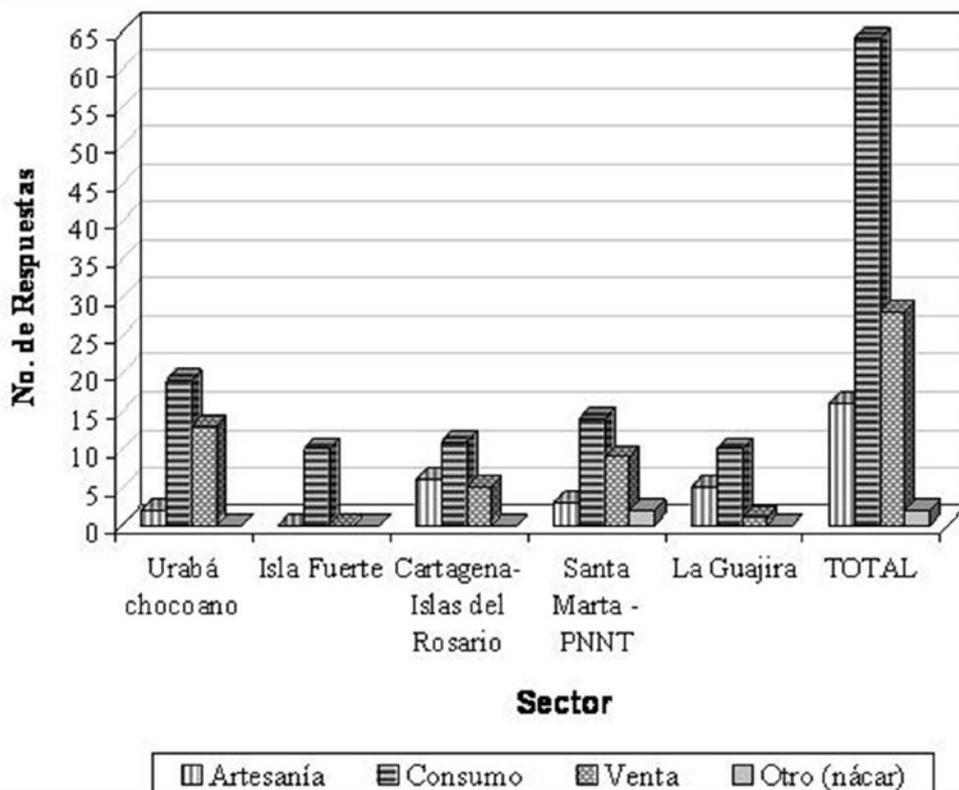


Figura 4. Usos que se dan a *Cittarium pica* en los sectores del área de estudio y su promedio para todos los sectores en total. Se indica el número absoluto de respuestas en lugar del número de encuestados ya que estos podían responder a la vez para cada tipo de uso.

Las densidades promedio de *C. pica* en las estaciones de muestreo y los respectivos sectores se presentan en la Tabla 2. En el Urabá chocoano, Isla Fuerte y La Guajira no se encontraron densidades considerables en algunas estaciones, por lo que los valores de densidad ecológica difieren de los de densidad bruta. Por el contrario, en los sectores de Cartagena- Islas del Rosario y Santa Marta - PNNT las densidades fueron considerables en todas las estaciones. Según las pruebas de Shapiro-Wilks y de Bartlett, las densidades halladas en las estaciones con densidades considerables correspondieron a una distribución normal y presentaron homogeneidad de varianzas ( $P < 0.05$ ). Las diferencias

entre las densidades brutas ( $P= 0.00$ ; F-Ratio = 4.44) y entre las densidades ecológicas ( $P= 0.00$ ; F-Ratio = 7.00) fueron significativas. La densidad ecológica promedio más alta correspondió al Urabá chocoano, seguida por La Guajira, Cartagena - Islas del Rosario, Santa Marta - PNNT e Isla Fuerte (Tabla 2). La prueba de rangos múltiples mostró que

Tabla 2. Abundancia y densidades de *Cittarium pica* en las estaciones de los distintos sectores con sus respectivas coordenadas geográficas. Se indica la media ( $\bar{x}$ ) de “densidad bruta” y de “densidad ecológica” en cada sector y su promedio general para el total del área de estudio.  $\bar{x}$  = media o promedio, EE =  $\pm$  error estándar.

Sector / Estación	Longitud W	Latitud N	$\bar{x}$ indiv./m <sup>2</sup>	$\pm$ EE	Abund. Total indiv. /30m <sup>2</sup>	$\bar{x}$ Dens. Bruta indiv./m <sup>2</sup>	$\bar{x}$ *Dens. Ecológica indiv./m <sup>2</sup>
<b>1. Urabá chocoano</b>							
1- Cabo Tiburón *	77° 25' 45.1"	8° 40' 22.28"	16.34	$\pm 2.64$	503		
2- Piscina de los Dioses*	77° 20' 58.1"	8° 38' 58.9"	3.27	$\pm 0.39$	99	4.70	7.81
3- Los Longos *	77° 20' 23.4"	8° 37' 29.1"	3.83	$\pm 0.43$	117	( $\pm 3.09$ )	( $\pm 4.39$ )
4- Chitra	77° 16' 30.6"	8° 31' 40.0"	0.03	$\pm 0.03$	1		
5-Ensenada de Calderón	77° 16' 24.4"	8° 31' 39.7"	0.05	$\pm 0.05$	2		
<b>2. Isla Fuerte</b>							
1- El Inglés	76° 10'	9° 23'	0.07	$\pm 0.05$	2	1.65	3.23
2- El Bobito *	76° 11'	9° 23'	3.23	$\pm 0.39$	97	( $\pm 1.58$ )	( $\pm 0.39$ )
<b>3. Cartagena e Islas del Rosario</b>							
1- Solo Erizo*	75° 34' 54.8"	10° 22' 38.3"	2.63	$\pm 0.26$	79		
2-Las Cuevas*	75° 35' 18.6"	10° 13' 2.4"	21.00	$\pm 1.28$	630		
3-Porto Naito*	75° 36' 37.7"	10° 14' 37.1"	2.83	$\pm 0.26$	85	5.43	5.43
4-Punta Alcatraz*	75° 44' 23.1"	10° 11' 9.9"	3.23	$\pm 0.29$	97	( $\pm 3.13$ )	( $\pm 3.13$ )
5-Punta Brava*	75° 44' 58.4"	10° 11' 11.0"	1.20	$\pm 0.15$	36		
6-Isla del Pirata*	75° 43' 30.7"	10° 11' 12.2"	1.67	$\pm 0.23$	50		
<b>4. Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona</b>							
1-Punta Betín*	74° 13' 27.8"	11° 15' 14.5"	0.77	$\pm 0.18$	23		
2-Morro*	74° 14' 1.76"	11° 15' 8.68"	1.37	$\pm 0.23$	41		
3-Playa la Bleida*	74° 12' 2.5"	11° 16' 14.8"	0.90	$\pm 0.49$	36		
4-Punta Aguja*	74° 12' 9.2"	11° 16' 26.1"	1.23	$\pm 0.25$	37		
5-Bahía Concha*	74° 9' 26.24"	11° 18' 38.74"	1.33	$\pm 0.24$	40		
6-Playa-Guapa*	74° 8' 29.93"	11° 19' 42.49"	19.23	$\pm 1.50$	577	4.05	4.05
7-Macuaca*	74° 8' 46.56"	11° 20' 16.27"	6.13	$\pm 0.33$	184	( $\pm 1.48$ )	( $\pm 1.48$ )
8-Gayraca*	74° 6' 37.8"	11° 20' 6.49"	1.97	$\pm 0.30$	59		
9-Neguange*	74° 4' 49.46"	11° 19' 20.27"	5.50	$\pm 0.27$	165		
10-Playa Cristal*	74° 4' 54.19"	11° 20' 15.01"	5.57	$\pm 0.37$	167		
11-Cabo San Juan*	73° 58' 5.2"	11° 19' 57.6"	2.10	0.21	63		
12-Arrecifes*	73° 57' 25.8"	11° 19' 22"	2.50	$\pm 0.34$	75		
<b>5. La Guajira</b>							
1-Ojo del agua*	72° 10' 33.32"	12° 12' 29.49"	6.40	$\pm 0.45$	192	3.27	6.40
2-Pilón de Azúcar	72° 07' 13.24"	12° 14' 23.7"	0.13	$\pm 0.06$	4	( $\pm 3.13$ )	( $\pm 0.45$ )

$\bar{x}$  general (total área de estudio) densidad bruta ( $\pm$ EE)  $\rightarrow$  3.82 indiv./ m<sup>2</sup> ( $\pm$  0.65)

$\bar{x}$  general (total área de estudio) densidad ecológica ( $\pm$ EE)  $\rightarrow$  5.38 indiv./ m<sup>2</sup> ( $\pm$  0.82)

\*Los asteriscos corresponden a las estaciones con “densidades considerables” de *C. pica* (ver Metodología).

la densidad ecológica en el Urabá chocoano fue significativamente diferente a la de los demás sectores. Sin embargo, hubo amplias variaciones de la densidad de individuos entre las estaciones de este sector ( $P=0.00$ ; F-Ratio = 24.07), aunque no entre las muestras de una misma estación ( $P=0.38$ ; F-Ratio = 1.09), situación que se repitió en todos los demás sectores.

Para un total de 3374 individuos medidos en toda el área de estudio, la talla media fue de 25.08 mm, la moda de 11.1 mm, la talla mínima de 1.3 mm, y la talla máxima de 107.4 mm registrada esta última en un ejemplar de La Guajira. La talla media más alta (46.47 mm) correspondió también al sector de La Guajira, donde según la moda, son frecuentes individuos de más de 56 mm. Por el contrario, la talla media más baja (18.69 mm) correspondió al Urabá chocoano. En los demás sectores los valores de talla media fueron similares. Exceptuando La Guajira, en todos los sectores las tallas “pequeñas” (< 41.3 mm) fueron las más frecuentes (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas de tendencia central de las tallas (diámetro de la concha, en mm) de *Cittarium pica* registradas en los sectores de muestreo y para toda el área de estudio.

	Urabá chocoano	Isla Fuerte	Cartagena - Islas del Rosario	Santa Marta - PNNT	La Guajira	Total área de estudio
Total individuos	703	102	948	1.425	196	3,374
Promedio	18.69	29.32	27.10	23.66	46.47	25.08
± error estándar	(± 0.38)	(±1.60)	(±0.58)	(±0.40)	(±1.51)	(±4.71)
Moda	11.10	3.50	14.40	23.80	56.00	11.10
Máxima	68.10	65.40	92.90	94.00	107.40	107.40
Mínima	3.80	2.30	1.30	3.80	3.60	1.30

Casi una tercera parte de los individuos medidos (28.39 %) correspondieron al intervalo de tallas entre 9.3 y 17.3 mm y otra quinta parte de ellos (19.56 %) estuvieron dentro del intervalo siguiente (17.3 – 25.3 mm), es decir, casi la mitad de la población está conformada por individuos pequeños. En general, las tallas que pueden considerarse dentro de la categoría “grande” (> 73.3 mm) estuvieron escasamente representadas (Figura 5).

## DISCUSIÓN

Al igual que en otras áreas del Mar Caribe (Robertson, 2003), *C. pica* ha sido un recurso explotado para alimento, ornamento y objetos rituales desde tiempos precolombinos en el Caribe colombiano (Reichel-Dolmatoff, 1985). En la actualidad, *C. pica* sigue siendo un recurso que se explota en todos los sectores de la costa del Caribe colombiano donde el litoral rocoso ofrece condiciones apropiadas para la existencia de la especie, principalmente en la parte noroccidental del Golfo de Urabá y en el área de

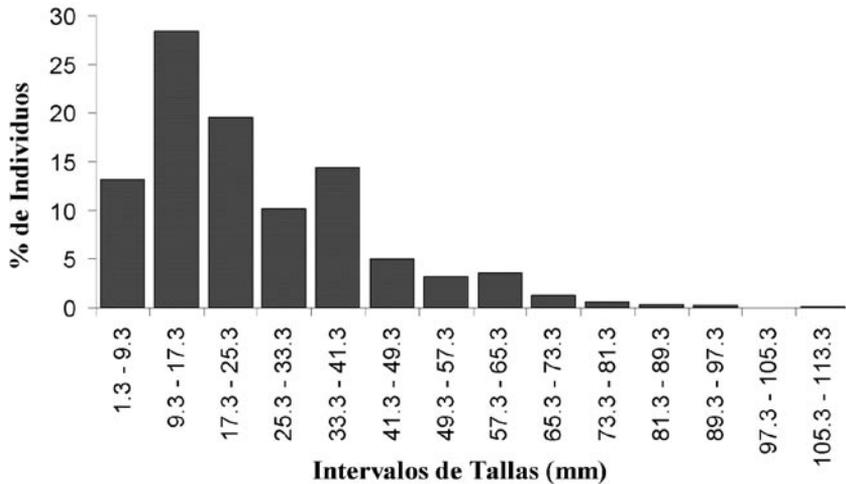


Figura 5. Distribución por intervalos de talla del porcentaje (%) de individuos de *Cittarium pica* hallados en toda el área de estudio.

Santa Marta y PNNT. Puesto que se trata de un recurso explotado artesanalmente a escala local y de escasa comercialización, no ha hecho nunca parte de las estadísticas pesqueras del país, por lo que los niveles de explotación sólo pueden deducirse a partir de estudios particulares en campo.

Como lo indican los resultados de las encuestas, el uso principal actual del recurso en Colombia está dirigido al autoconsumo de la carne como complemento de la dieta de los pobladores locales. La comercialización de la carne y la concha se practica con cierta frecuencia en el Urabá chochoano y en los sectores de Cartagena - Islas del Rosario y Santa Marta - PNNT. El uso de la concha para la elaboración de artesanías parece haberse incrementado en estos mismos sectores en los últimos años.

Como se deduce igualmente de las encuestas y concordando con la tendencia generalizada en todo el Caribe (Robertson, 2003), la abundancia del recurso se ha visto reducida en el transcurso de la última década, obligando a aumentar el esfuerzo de colecta. Tratándose de un recurso primordialmente de autoconsumo, su escasez en ciertos sectores ha conducido a que aparentemente se ejerza una menor presión sobre el mismo en la actualidad que hace algunos años (según la periodicidad de las faenas). Sin embargo, la escasez de *C. pica* en el Urabá chochoano, donde su consumo tiene un fuerte arraigo cultural, ha obligado a extender el área de faenas de colecta allende los límites fronterizos con Panamá, incluso hasta las islas de San Blas. La demanda del recurso se incrementa notablemente para el mes de octubre, cuando tiene lugar el popular Festival de la Cigua en este sector.

Debido a la inexistencia de estudios poblacionales previos sobre *C. pica* en el Caribe colombiano, no es posible establecer si las densidades de individuos encontradas

en el presente estudio son menores que en tiempos pasados. En todo caso, las densidades encontradas no difieren en gran medida de las registradas en otras áreas del Caribe (Tabla 4) en las que igualmente se ejerce presión de colecta sobre el recurso y se ha evidenciado disminución de su abundancia (Schmidt *et al.*, 2002; Robertson, 2003). Cabe anotar, sin embargo, que las mayores densidades encontradas en el presente estudio en estaciones puntuales de los sectores de Cartagena e Islas del Rosario (21 indiv./ m<sup>2</sup>), Santa Marta y PNNT (19.23 indiv./m<sup>2</sup>) y Urabá chocoano (16.34 indiv./m<sup>2</sup>) correspondieron a situaciones particulares (zona militar de acceso restringido y zonas escarpadas y expuestas a fuerte oleaje respectivamente) donde seguramente la presión de colecta sobre el recurso es muy baja. De todas maneras, la densidad de individuos en un mismo sector es muy variable de un lugar a otro dependiendo de ciertas condiciones ambientales. Así, la densidad de individuos de *C. pica* suele ser mayor en lugares expuestos al oleaje con respecto a los resguardados (Randall, 1964; Debrot, 1990 a).

Tabla 4. Densidades promedio de *Cittarium pica* en diferentes áreas del Mar Caribe.

Área/País	Localidad/Sector	Densidad promedio <i>C. pica</i> (indiv./ m <sup>2</sup> )	Referencia
Archipiélago de los Roques (Venezuela)	Dos localidades	5.6	Castell (1987)
	Dos localidades	7.1	Debrot, (1990 a)
Exuma Cays (Bahamas)	Expuesto	6.0	Debrot (1990 b)
	Intermedio	2.3	
	Resguardado	0.1	
Costa Rica	Sitio de explotación	3.5	Schmidt <i>et al.</i> (2002)
	Sitio sin explotación	14.0	
	Urabá chocoano	7.8	
	Isla Fuerte	3.2	
Colombia	Cartagena e Islas del Rosario	5.4	Presente estudio
	Santa Marta y PNNT	4.1	
	La Guajira	6.4	

La gran mayoría de individuos que componen la población de *C. pica* en el Caribe colombiano son de talla pequeña (diámetro de la base de la concha < 40 mm), y los de mayor talla son en general más pequeños que los de tallas máximas registradas en otras áreas del Caribe (Tabla 5). No obstante, la talla máxima conocida hasta ahora para la especie (Robertson, 2003) corresponde a la de un individuo colectado hace más de una década en el sector de La Guajira (Díaz y Puyana, 1994). La predominancia de individuos pequeños (juveniles) en una población de *C. pica* puede deberse a elevadas tasas de reclutamiento o a la existencia de un factor de mortalidad que afecta preferencialmente a los animales más grandes (Castell, 1987). La presión por extracción que se ejerce mayormente sobre los individuos grandes es aparentemente uno de los principales responsables de la dominancia de individuos pequeños en la población. Así lo demuestran

Tabla 5. Tallas máximas (diámetro concha en mm) registradas en distintas áreas del mar Caribe para *Cittarium pica*.

Área	Talla máxima	Referencia
Colombia	180.0	Díaz y Puyana (1994)
Colombia	107.4	Presente estudio
Venezuela	115.0	Castell (1987)
Antillas Holandesas	137.0	Hutsell <i>et al.</i> (2001, en Robertson, 2003)
Bahamas	115.0	Abbott y Morris (1995, en Robertson, 2003)
Bahamas	132.0	Robertson (2003)
Bahamas	120.0	Debrot (1990 a)
Jamaica	121.0	Abbott y Morris (1995, en Robertson, 2003)
Bermuda	150.0	Sterrer (1986, en Robertson, 2003)

las diferencias en la estructura de tallas encontradas en Costa Rica entre poblaciones de *C. pica* de lugares con altos niveles de explotación con respecto a la de un lugar vedado (Schmidt *et al.*, 2002). Así lo sugiere también el hecho de que las tallas promedio más altas registradas en el presente estudio correspondan al sector de La Guajira, donde la presión por extracción del recurso, según se deduce de las encuestas, es aparentemente menor que en los demás sectores. También en el sector de La Guajira se evidenció la distribución más homogénea de individuos por intervalos de talla en toda el área de estudio, con predominancia de individuos de tallas medianas. Las modas poblacionales correspondientes a clases de tamaño intermedio de *C. pica* parecen indicar variabilidad temporal en el reclutamiento y mayor sobrevivencia (Debrot, 1990 b). No se descarta el efecto favorable que probablemente tenga adicionalmente la surgencia estacional de aguas subsuperficiales en La Guajira, lo que ocasiona un notable incremento de la abundancia de macroalgas en el litoral rocoso (Bula-Meyer, 1977) y por ende seguramente una mayor disponibilidad de alimento para *C. pica*.

Haciendo salvedad de la población de *C. pica* en el sector de La Guajira, puede concluirse que la predominancia de individuos pequeños y la escasez o ausencia de individuos grandes de esta especie en el Caribe colombiano indican que el recurso está sometido a sobreexplotación. Ello nos conduce a confirmar a *C. pica* dentro de la categoría “vulnerable” de especies amenazadas en Colombia según el criterio “A” de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Gracia y Díaz, 2000).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Adolfo Sanjuán (Universidad Jorge Tadeo Lozano) por sus aportes y generosa asesoría en el tratamiento estadístico de los datos, a Adriana Gracia y Néstor Ardila (INVEMAR) por sus sugerencias metodológicas, y a José Osorno, Olga Arango y Pablo Barrero por su ayuda y compañía en el trabajo de campo. Especial

reconocimiento debemos a los pescadores y pobladores de Capurganá, Sapzurro, Isla Fuerte, Barú, Isla Grande, Isla San Martín de Pajarales, Taganga y Cabo de La Vela por su colaboración y hospitalidad. Este trabajo fue posible gracias a la financiación del Programa de Biodiversidad y Ecosistemas marinos (BEM) del INVEMAR, e hizo parte del trabajo de grado para optar al título de Biólogo Marino de la Universidad “Jorge Tadeo Lozano” del primer autor.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ardila, N., G.R. Navas, y J. Reyes. 2002. Libro rojo de los invertebrados marinos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, INVEMAR, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, 179 p.
- Bandel, K. y E. Wedler. 1987. Hydroid, amphineuran and gastropod zonation in the littoral of the Caribbean Sea, Colombia. *Senckenb. Marit.*, 19(1-2): 11-29.
- Bula-Meyer, G. 1977. Algas marinas bénticas indicadoras de un área afectada por aguas de surgencia frente a la costa Caribe de Colombia. *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín*, 9: 17-44.
- Castell, L.L. 1987. Algunos aspectos de la biología y ecología de *Cittarium pica* (L.), “Quigua” (Prosobranchia, Trochidae), en el Parque Nacional Archipiélago de los Roques. Trabajo de grado, Facultad de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 135 p.
- Debrot, A.O. 1990 a. Temporal aspects of population dynamics and dispersal behavior of the West Indian Top Shell, *Cittarium Pica* (L.), at selected sites in the Exuma Cays, Bahamas. *Bull. Mar. Sci.*, 47(2): 431-437.
- Debrot, A.O. 1990 b. Survival, growth, and fecundity of the West Indian Top Shell, *Cittarium pica* (Linnaeus), in various rocky intertidal habitats of the Exuma Cays, Bahamas. *The Veliger*, 33(4): 363-361.
- Díaz, J.M. 1985. Mollusken und ihre Gemeinschaften in der Bahía de Neguange (Karibik, Kolumbien). Disertación doctoral, Justus Liebig Universität, Giessen, Alemania, 386 p.
- Díaz, J.M. y Götting K.J. 1986. Mollusken-Gemeinschaften in der Bahía de Neguange (Karibik, Kolumbien). *Helgol. Meeresunters.*, 40: 279-308.
- Díaz, J.M. y M. Puyana. 1994. Moluscos del Caribe colombiano, un catálogo ilustrado. COLCIENCIAS, Fundación Natura, INVEMAR, Bogotá, 291 p.
- Díaz, J.M. y A. Acero. 2003. Marine biodiversity in Colombia: achievements, status of knowledge and challenges. *Gayana*, 67(2): 261-274.
- Gracia, A. y J.M. Díaz. 2002. *Cittarium pica*. Pp. 69-70 en N. Ardila, G.R. Navas y J. Reyes (Eds.), Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, INVEMAR, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá.
- Kaufman, R. y K.J. Götting. 1970. Prosobranchia aus dem Litoral der karibischen Kϰste Kolumbiens. *Helgoländer. Wiss. Meeresunters.*, 21(3): 333-398.
- Martínez, J.O. 1993. Geomorfología y amenazas, mapa atlas de la línea de costa del Caribe central colombiano. *Boletín Geológico Ingeominas*, 28.
- McLean, R.F. 1967. Measurements of beachrock erosion by some tropical marine gastropods. *Bull. Mar. Sci.*, 17(3): 551-556 p.
- Odum, 1983. *Ecología*. Interamericana S.A., 3ª Ed., México D. C., 639 p.
- Poutiers, G. y R. Cipriani. 1992. Fichas FAO de identificación para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Comisión Europea y NORAD, Roma, 513 p.

- Randall, H.E. 1964. A study of the growth and other aspects of the biology of the West Indian Top Shell *Cittarium pica* (Linnaeus). Bull. Mar. Sci., 14: 424-443.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1985. Investigaciones arqueológicas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Rev. Col. Antropol., 8: 189-245.
- Robertson, R. 2003. The edible West Indian Whelk *Cittarium pica* (Gastropoda: Trochidae): natural history with new observations. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 153(1): 27-47.
- Schmidt, S., M. Wolff y J.A. Vargas. 2002. Population ecology and fishery of *Cittarium pica* (Gastropoda: Trochidae) on the Caribbean coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 50 (3-4).
- Scudder, S.J. y J.R. Quitmer. 1998. Evaluation of evidence of pre-Columbian human occupation at Great Cave, Cayman Brac, Cayman Islands. Carib. J. Sci., 34(1-2):41-49.
- Vides, M. y P.C. Sierra-Correa (Eds.). 2003. Atlas de paisajes costeros de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) – Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (CORALINA), Serie Documentos Generales, 16, Santa Marta, 131 p.
- Wing, E.S. 2001. The sustainability of resources used by native Americans of four Caribbean islands. Int. J. Osteoarcheol., 11 (1-2):112-126.

FECHA DE RECEPCIÓN: 09/06/05

FECHA DE ACEPTACIÓN: 23/10/06