

Peces criptobentónicos de arrecifes coralinos en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Caribe de Venezuela

José G. Rodríguez-Quintal

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Valencia. Apartado 2005. Telf. (058241) 868-84-62; stegastes@hotmail.com, jgrodrigu@uc.edu.ve

Recibido 28-I-2009. Corregido 04-VII-2009. Aceptado 06-VIII-2009.

Abstract: Cryptobenthic coral reef fishes in Los Roques National Park, Caribbean of Venezuela. A significant portion of coral reef fish assemblages are composed of small cryptobenthic fishes, but these are poorly represented in regional fish characterization works. We characterized the cryptobenthic reef fish community associated with coral reef in Los Roques National Park during six week surveys. The study included 11 locations in which these fish were registered in transects of 10x2m. Specimens were collected using the suction method and a fine-mesh net. A total of 31 species of six families were collected (four Blenniidae, six Chaenopsidae, one Gobiidae, 12 Gobiidae, seven Labrisomidae and one Tripterygiidae). Six represented new records to the park, and *Coralliozetus cardonae* (Chaenopsidae) was a new record for Venezuela. The most important families were Gobiidae, Chaenopsidae and Labrisomidae. Cryptic fish assemblages changed with the reef environments, with a clear distribution pattern: some species were only observed in shallow areas of less than 5m depth, while in fringing and barrier reef areas, other species were present and differentially distributed between the reef crest and the seaward slope. These patterns probably are related to the close association that these small fish maintain with the benthos. Rev. Biol. Trop. 58 (1): 311-324. Epub 2010 March 01.

Key words: coral reef, cryptobenthic fishes, community structure, Gobioidi, Blennioidei, Los Roques archipelago, Venezuela.

Dentro de las comunidades arrecifales, los peces son considerados como el grupo de organismos más conspicuo (Hixon 1997), y son frecuentemente incorporados en programas de monitoreo y manejo, para caracterizar el estado de las mismas (Schmitt *et al.* 2003). Sin embargo, existe un grupo de peces criptobentónicos, que si bien son abundantes en el arrecife, por su reducido tamaño pueden no ser tan evidentes en estos ambientes. Estos peces desarrollan todo su ciclo de vida en el arrecife y se encuentran estrechamente vinculados con los corales y otros elementos del componente bentónico sésil, tanto en su fase juvenil como adulta, ya que éste les provee de alimento, refugio y áreas de reproducción (Cervigón & Alcalá 1997).

Estos pequeños peces, a pesar del estrecho grado de asociación que mantienen con el ambiente arrecifal, así como de su elevada diversidad biológica, están pobremente representados en los trabajos de ictiofauna regional (Bellwood & Hughes 2001). Los estudios de abundancia y distribución están principalmente basados en peces de mayor talla, por lo que se brinda una visión incompleta de la estructura íctica arrecifal (Depczynski & Bellwood 2003).

En Venezuela, tal como lo señala Rodríguez (2008), esta ictiofauna parece estar bien documentada en cuanto a la riqueza de especies, particularmente en la zona oriental e insular del país (Cervigón 1994, Ramírez & Cervigón 2003), y destacando la necesidad de trabajar en

la zona occidental. En este sentido, Rodríguez (2008) reportó para este grupo 30 especies pertenecientes a siete familias en el Parque Nacional Morrocoy, lo que generó un incremento en el conocimiento de la biodiversidad íctica de la zona superior al 25%, al incluir nuevos reportes para el país, y evidenciar la necesidad de investigar este grupo íctico.

Sin embargo, estudios ecológicos que aporten información sobre la estructura de esta ictiofauna criptobentónica, son aun escasos y tal como lo señalan Bellwood & Hughes (2001) estos peces no se incorporan en los trabajos de caracterización regional, ya que los métodos de conteos visuales, que son los más utilizados en la actualidad, no los toman en cuenta, particularmente cuando son evaluaciones rápidas. En tal sentido, el objetivo de este trabajo es caracterizar la riqueza y abundancia de la comunidad de los pequeños peces criptobentónicos arrecifales del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (PNALR), como un primer aporte al conocimiento de la estructura de este grupo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron seis salidas de campo de una semana de duración, al PNALR (11°43' - 11°58'N, 66°35' - 66°57'W), durante los meses de julio y noviembre de 2005, enero y marzo de 2006, febrero y abril de 2007. El muestreo abarcó 11 localidades dentro del parque: Carenero, Dos Mosquises Sur (DMS), Dos Mosquises Herradura (DMH), Pelona, Cayo Sal, Laguna Central, Boca de Cote, Sebastopol, Boca del Medio, Cayo Pirata y Noronqui, concentrándose los muestreos en áreas de arrecifes coralinos, los cuales presentaron diferentes grados de desarrollo en su comunidad bentónica arrecifal. Para el estudio taxonómico, en cada localidad se realizaron inspecciones visuales nadando en forma aleatoria sobre las diferentes especies de corales a lo largo del gradiente de profundidad hasta los 12m según el arrecife, con el fin de ubicar los peces en el arrecife para su posterior colecta.

Como método de captura se utilizó la succión, que permite una colecta selectiva de los

ejemplares directamente en su ambiente y en el caso de peces más errantes (que no se encuentran permanentemente en un refugio), se utilizaron redes de mano (Rodríguez 2008). Los ejemplares fueron preservados en formaldehído al 10% para su posterior identificación en el laboratorio. Una vez descritos e identificados, se le asignó a cada ejemplar un código y los mismos fueron depositados en la Colección de Peces Crípticos de la Universidad de Carabobo (CPCUC). La actualidad taxonómica de las especies fue verificada en Eschmeyer (2008) y Froese & Pauly (2008).

Para estimar la abundancia y distribución de estos peces en los diferentes ambientes arrecifales, se realizaron censos visuales a diferentes niveles de profundidad, los cuales dependían de las características topográficas de los mismos: así, para los arrecifes franjeantes se muestrearon tres niveles que correspondieron a las profundidades de 1-2m, 6-9m y 12m, mientras que en los bajos arrecifales solo se muestreó un estrato, entre 2-6m.

En cada estrato de profundidad se evaluaron tres franjas cada una de 10m de longitud y 2m de ancho, y separadas entre sí por distancias de 10m. A lo largo de cada franja se evaluó el número de individuos de cada una de las especies de peces criptobentónicos que se encontraron.

Cada individuo fue identificado en campo empleando las características morfológicas del mismo, así como ciertas pautas etológicas (Cervigón 1994, Humann & Deloach 2002, Ramírez & Cervigón 2003) y ante cualquier duda en la identificación de un ejemplar, se procedió a coleccionar el espécimen con los métodos ya descritos, para identificarlo y retornarlo nuevamente a su microhábitat, o incorporarlo al listado taxonómico si el mismo no había sido previamente coleccionado.

RESULTADOS

Producto del muestreo realizado en las localidades del PNALR, se registró un total de 31 especies pertenecientes a seis familias, de las cuales cuatro pertenecen a la familia

Blenniidae, seis a la Chaenopsidae, una a la Gobiesocidae, 12 representan a la familia Gobiidae, siete a la Labrisomidae y una a la Tripterygiidae. Asimismo, de la totalidad de las especies encontradas, seis representan nuevos registros para el parque y un nuevo registro para Venezuela:

Familia Chaenopsidae

Coralliozetus cardonae (Nuevo registro para Venezuela)

Emblemariopsis ramirezi

Familia Labrisomidae

Starksia atlántica

Familia Gobiidae

Tigrigobius dilepis

Tigrigobius saucrus

Familia Gobiesocidae

Tomicodon fasciatus

De acuerdo al ordenamiento filogenético que sigue Cervigón (1994), se señalan a continuación las especies colectadas, el código de museo (CPCUC: Colección de Peces Crípticos de la Universidad de Carabobo), el número de ejemplares colectados (N), longitud estándar (LE) y la referencia de identificación (Id).

Sub-orden Blennioidei

Familia Blenniidae

Entomacrodus nigricans Gill, 1859. CPCUC-00100, 00101, 00102, 00103; N:4; LE: 23.1-35.1 mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Hypoleurochilus springeri Randall, 1966. CPCUC-00104, 00105, 00106; N:3; LE: 23.4-25.4 mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Ophioblennius atlanticus (Valenciennes, 1836). CPCUC-00107; N:2; LE: 36.9 y 82mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Parablennius marmoreus (Poey 1875). CPCUC-00190; N:1; LE: 34.6 mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Familia Chaenopsidae

Acanthemblemaria medusa Smith-Vaniz & Palacio, 1974. CPCUC-00108, 00109, 00110, 00111, 00112, 00113, 00114, 00115; N: 13; LE: 22.1-31.5mm; Id: Stephens (1970), Smith-Vaniz & Palacio (1974).

Acanthemblemaria spinosa Metzelaar, 1919. CPCUC-00118, 00119, 00120, 00121, 00122, 00123, 00124, 00125, 00126; N: 13; LE: 14.8-27.5mm; Id: Stephens (1970), Smith-Vaniz & Palacio (1974).

Coralliozetus cardonae Evermann & Marsh, 1899. CPCUC-00129; N:1; LE: 14.6mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Hastings & Robertson (1999), Stephens (1963).

Emblemaria pandionis Evermann & Marsh, 1900. CPCUC-00130; N: 1; LE: 25.7mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993).

Emblemariopsis bottomei Stephens, 1961. CPCUC-00134, 00135, 00136, 00137, 00138; N: 6; LE: 16.8-22.3mm; Id: Stephens (1961).

Emblemariopsis ramirezi (Cervigón 1999). CPCUC-139; N: 1; LE: 21.6mm; Id: Cervigón (1999b).

Familia Labrisomidae

Labrisomus nigrincinctus Howell Rivero, 1936. CPCUC-00140; N: 1; LE: 31.4mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Malacoctenus aurolineatus Smith, 1957. CPCUC-00141; N: 1; LE: 17.2mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Malacoctenus gilli (Steindachner, 1867). CPCUC-00142; N: 2; LE: 34.8 y 37.2mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Malacoctenus macropus (Poey, 1868). CPCUC-00143, 00144, 00145; N: 3; LE: 28.8-32.3mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Malacoctenus triangulatus Springer, 1958. CPCUC-00146, 00147; N: 2; LE: 16.4 y 33.9mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Starksia atlantica Longley, 1934. CPCUC-00148; N:1; LE: 14.2mm; Böhlke & Chaplin (1993).

Starksia ocellata (Steindachner, 1876). CPCUC-00149; N: 1; LE: de 24.9mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Familia Tripterygiidae

Enneanectes pectoralis (Fowler, 1941). CPCUC-00150; N: 2; LE: 8.8 y 13.9mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Familia Gobiidae

Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837). CPCUC-151; N: 2; LE: 53.9 y 57.5mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Coryphopterus glaucofraenum Gill, 1963. CPCUC-00152, 00153; N: 2; LE: 24.8 y 32.2mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Coryphopterus lipernes Böhlke & Robins, 1962. CPCUC-00154, 00155, 00156; N:3; LE: 15.0 y 22.8mm; Id: Ramírez & Cervigón (2003), Smith & Tyler (1977).

Coryphopterus personatus (Jordan & Thompson, 1905). CPCUC-157; N: 1; LE: 14.5mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Elacatinus chancei (Beebe & Hollister, 1931). CPCUC-00158, 00159, 00160; N: 3; LE: 12.9-26.6mm; Id: Cervigón (1994).

Elacatinus evelynae (Beebe & Hollister, 1931). CPCUC-00161; N: 1; LE: 13.3mm; Id: Cervigón (1994).

Elacatinus randalli (Böhlke & Robins, 1968). CPCUC-00162 ; N : 1 ; LE : 14.7mm; Id: Cervigón (1994).

Tigrigobius dilepis (Robins & Böhlke, 1964). CPCUC-00163, 00164, 00165; N: 6; LE: 9.5-12.4mm; Id: Robins & Böhlke (1964), Böhlke & Chaplin (1993).

Tigrigobius pallens (Ginsburg, 1939). CPCUC-00166, 00167; N: 5; LE: 9.1-14.5mm; Id: Böhlke & Robins (1960), Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Tigrigobius saucrus (Robins, 1960). CPCUC-00168, 00169, 00170; N: 4; LE: 8.0-18.5mm; Id: Robins (1960), Böhlke & Chaplin (1993).

Gnatholepis thompsoni Jordan, 1902. CPCUC-00171; N: 1; LE: 20.11mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Risor ruber (Rosén 1911). CPCUC-00173; N: 2; LE: 18 y 27.7mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Familia Gobiessocidae

Tomocodon fasciatus (Peters, 1860). CPCUC-00172; N: 3; LE: 10.3-31.9mm; Id: Böhlke & Chaplin (1993), Cervigón (1994).

Por ser *C. cardonae* un nuevo registro para Venezuela, se detalla su descripción:

Coralliozetus cardonae Evermann & Marsh, 1899.

Material examinado: 1 ejemplar de 14.6mm de LE, colectado en Cayo Sal. 2006.

Caracteres merísticos: Dorsal: XVIII-12; Anal: II-18; Pectoral: 13.

Identificación: Böhlke & Chaplin (1993), Hastings & Robertson (1999), Stephens (1963).

Coloración y caracteres distintivos: Presencia de dos pares de cirros oculares simples (Fig. 1a), lo que lo distingue fácilmente de todas las demás especies del género y que según Stephens (1963) parece ser un carácter primitivo. Cuerpo semitransparente con pequeñas manchas verdosas. Cabeza de coloración verdosa con una mancha blancuzca diagonal a la parte posterior de la órbita ocular (Fig. 1). Presenta manchas pareadas a lo largo de la base de la aleta dorsal, cuya membrana se presenta además pigmentada entre la primera y segunda espina. El ejemplar preservado toma una coloración rojiza uniforme en todo el cuerpo lo que coincide con lo reportado por Stephens (1963).

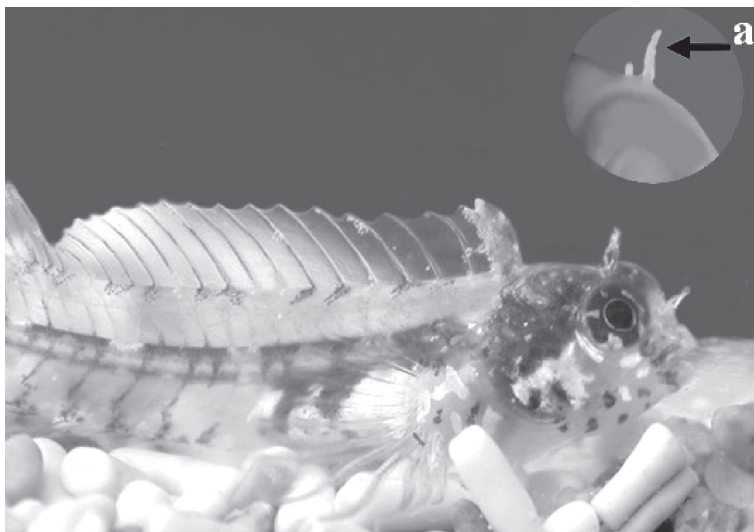


Fig. 1. *Coralliozetus cardonae* Evermann & Marsh, 1899. a: detalle del cirro ocular en individuo preservado.

Fig. 1. *Coralliozetus cardonae* Evermann & Marsh, 1899. a: Detail of the ocular cirrus in a preserved individual.

Hábitat: El ejemplar fue colectado en una terraza de tormenta que se encuentra detrás del arrecife coralino de Cayo Sal, a menos de 1m de profundidad. Otros dos ejemplares que no pudieron ser colectados fueron observados en la zona.

Distribución en Venezuela: Esta especie no ha sido reportada para Venezuela por lo que representa un primer registro para el país. Esta distribución entra en el intervalo reportado para el Caribe, que incluye islas como Trinidad y Tobago, Curaçao y el Caribe Colombiano (Froese & Pauly 2008).

Abundancia y distribución de especies: Las familias más importantes en términos de riqueza de especies fueron Gobiidae con 11 especies, seguida de Chaenopsidae y Labrisomidae cada una con siete especies (Fig. 2).

De un total de 6 162 individuos censados en las 11 localidades y que representan a cinco familias (de la familia Gobiidae no se censó ningún individuo), destaca nuevamente la gran importancia que tiene la familia Gobiidae, que representó en términos de abundancia

numérica el 89% de todos los peces censados, seguida de Chaenopsidae 8% y en tercer lugar Blenniidae 2%.

Los resultados a nivel de especies, revelan que dentro de la familia Gobiidae la especie más importante fue *C. personatus*, con aproximadamente el 80% (4 351 individuos) de todos los individuos censados para esta familia (Fig. 3). En segundo y tercer lugar tenemos a *C. lipernes* y *C. glaucofraenum*, con menos del 10% de importancia cada uno. Las otras especies presentaron una importancia relativa muy baja y dentro de las cuales la más abundante fue *E. evelynae* con apenas el 1%.

Para la familia Chaenopsidae, segunda en importancia tanto a nivel de riqueza de especies como de sus abundancias numéricas, la especie más abundante fue *A. spinosa*, la cual representó aproximadamente el 70% de la importancia relativa, seguida por *A. medusa* (Fig. 4). Por su parte, dentro de la familia Blenniidae, se destaca *O. atlanticus* que representa aproximadamente el 70% de la abundancia numérica dentro de la familia, seguida por *E. nigricans* (Fig. 5). Las otras familias presentaron abundancias muy bajas a nivel de especies.

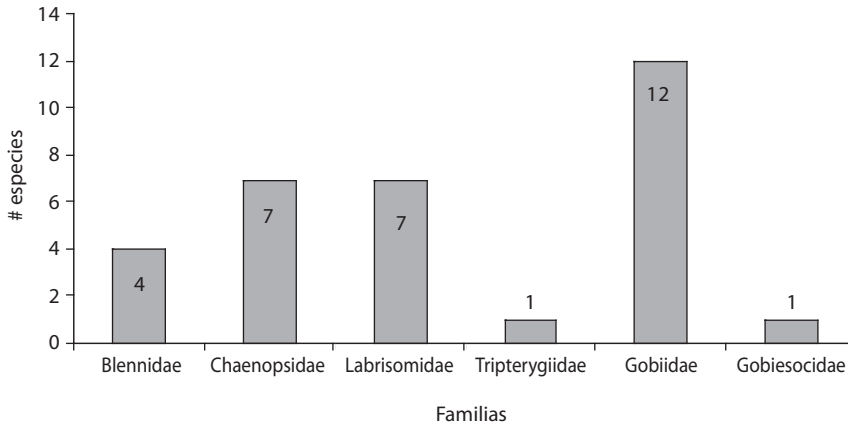


Fig. 2. Número total de especies de peces crípticos por familia en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques.

Fig. 2. Total number of cryptobenthic fish species by family at Los Roques Archipelago National Park.

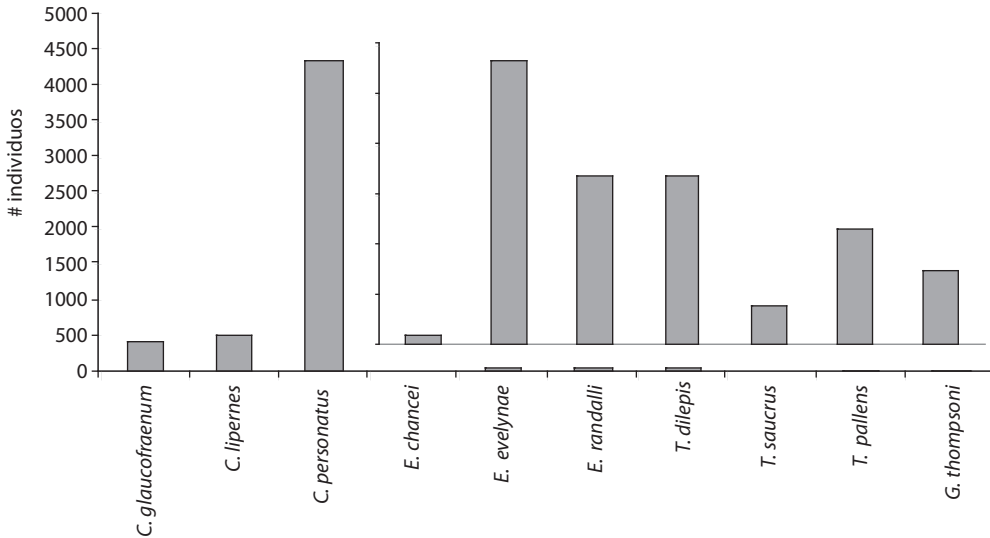


Fig. 3. Número de individuos por especie para la familia Gobiidae en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

Fig. 3. Number of individuals per species (Gobiidae) at Los Roques Archipelago National Park.

Al analizar los datos de abundancia así como los de presencia de cada una de las especies de peces crípticos por localidad (Cuadro 1), se observa un patrón de distribución de las mismas. Esta distribución, más que un patrón regional asociado a las diferentes zonas

que presenta el archipiélago de acuerdo a su posición geográfica, obedece a los diferentes ambientes arrecifales que presenta el parque, donde en líneas generales se puede observar ciertas especies asociadas a los bajos arrecifales y otras asociadas a los arrecifes franjeantes.

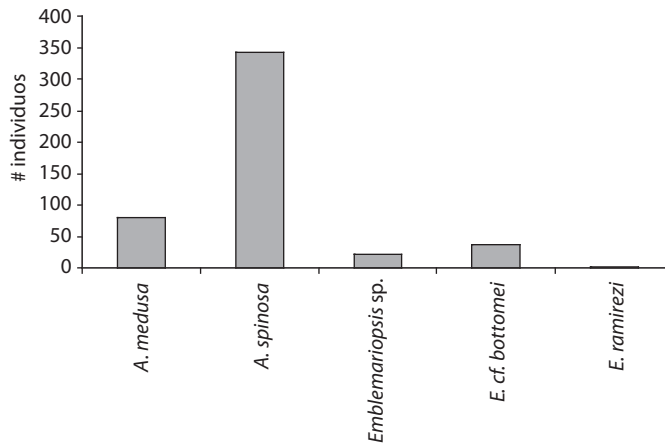


Fig. 4. Número de individuos por especie para la familia Chaenopsidae en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

Fig. 4. Number of individuals by species (Chaenopsidae) at Los Roques Archipelago National Park.

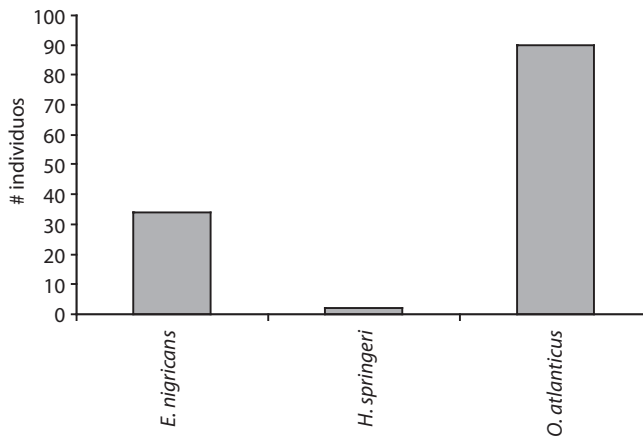


Fig. 5. Número de individuos por especie para la familia Blenniidae en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

Fig. 5. Number of individuals by species (Blenniidae) at Los Roques Archipelago National Park.

Es importante destacar la presencia de una especie de blénido, *H. springeri*, que solo fue observada en DMH (Cuadro 1), localidad correspondiente a un bajo arrecifal, y en donde todos los ejemplares avistados estuvieron asociados exclusivamente a colonias vivas del coral *Acropora palmata*. Adicionalmente, la especie fue colectada para el listado taxonómico en otra área dentro de este mismo bajo

arrecifal, siempre sobre colonias vivas de este coral, donde si bien solo se capturaron tres individuos para la colección, fueron observados grupos sociales que superaban en algunos casos los ocho o diez ejemplares. Se destaca este resultado ya que la ausencia de esta especie en otros bajos arrecifales puede estar vinculada a la ausencia de colonias de *A. palmata* vivas en los mismos.

CUADRO 1

Presencia y abundancia de las especies de peces cripticos en las diferentes localidades del Parque

TABLE 1

Presence and abundance of cryptobenthic fish species at different locations in the park

Familia	Especie	Arrecifes franjeantes						Bajos Arrecifales				
		Pelona	Cayo Sal	Careneto	DMS	Boca Medio	Boca Cote	Sebastopol	Cayo Pirata	Noronqui	L. Central	DMS Herradura
Blenniidae	<i>E. nigricans</i>	0	0	12	6	9	2	0	0	0	0	5
	<i>H. springeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	<i>O. atlanticus</i>	0	0	23	11	26	1	12	1	2	2	12
	<i>P. marmoreus</i>	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaenopsidae	<i>A. medusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	9	51	13
	<i>A. spinosa</i>	38	71	49	60	38	31	37	7	12	0	0
	<i>C. cardonae</i>	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>E. pandionis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0
	<i>E. bottomei</i>	5	6	3	7	0	12	5	0	0	0	0
	<i>E. ramirezi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Labrisomidae	<i>L. nigricinctus</i>	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M. aurolineatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0
	<i>M. gilli</i>	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
	<i>M. macropus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
	<i>M. triangulates</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	13	0
	<i>S. atlantica</i>	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
Tripterygiidae	<i>S. ocellata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>E. pectoralis</i>	0	0	32	9	28	0	19	0	0	0	0
Gobiidae	<i>B. soporator</i>	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
	<i>C. glaucofraenum</i>	63	43	19	111	65	40	24	23	8	8	0
	<i>C. lipernes</i>	196	85	0	168	0	38	17	0	2	0	0
	<i>C. personatus</i>	1572	642	79	1029	329	574	126	0	0	0	0
	<i>E. chancei</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>E. evelynae</i>	14	7	3	15	2	9	7	0	0	0	0
	<i>E. randalli</i>	2	0	5	3	7	6	7	4	0	0	0
	<i>T. dilepis</i>	0	1	0	10	0	0	23	0	0	0	0
	<i>T. pallens</i>	0	3	3	5	6	X	6	0	0	0	0
	<i>T. saucrus</i>	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobiesocidae	<i>G. thompsoni</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	0	5	0
	<i>R. ruber</i>	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
	<i>T. fasciatus</i>	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X: presente pero no registrado en los censos.

X: observed but not registered in censuses.

Estos resultados son corroborados con el análisis de correspondencia de las especies censadas en todas las localidades (arrecifes y bajos arrecifales), ya que evidencia la separación de los arrecifes franjeantes y los bajos arrecifales (Fig. 6), y las especies de peces criptobentónicos

dominantes en cada uno. Este análisis, que acumula casi un 70% de la varianza en los tres primeros ejes, revela cómo los bajos arrecifales (Cayo Pirata, Noronqui, Laguna Central y DMH) se separan hacia el cuadrante inferior derecho del gráfico, formando una agrupación,

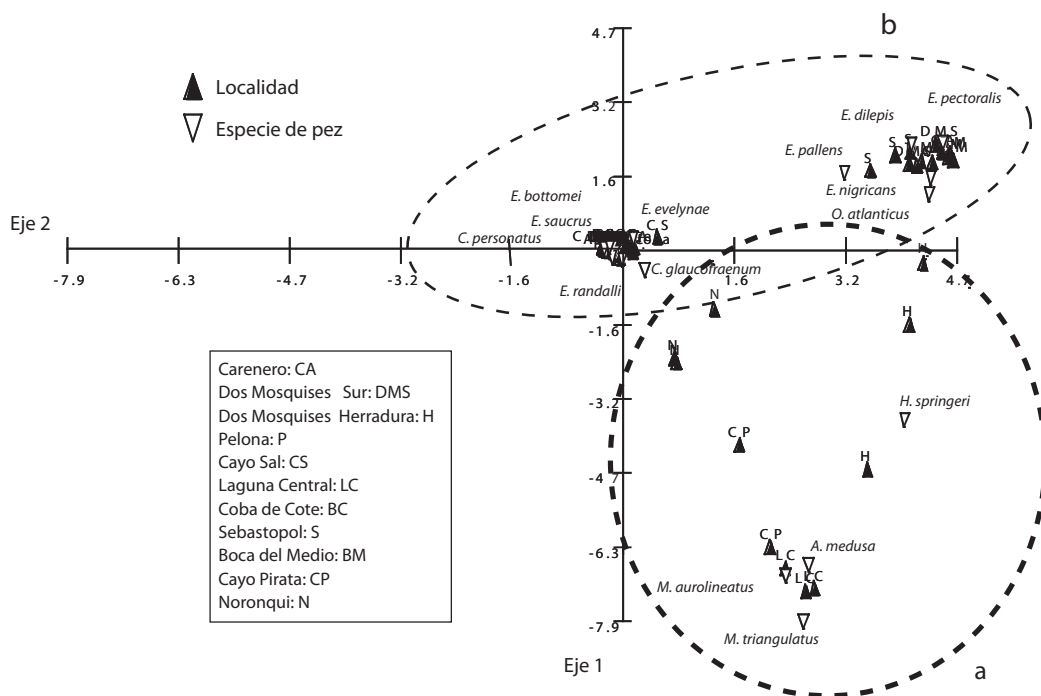


Fig. 6. Análisis de correspondencia para los ambientes arrecifales. a: bajos arrecifales, b: arrecifes franjeantes.

Fig. 6. Correspondence analysis for reef environments. a: shallow reef, b: fringing reefs.

aunque no en forma tan homogénea como en el caso de los arrecifes franjeantes (Fig. 6). Estos bajos arrecifales están caracterizados por las especies *A. medusa* (Chaenopsidae), *M. triangulatus* y *M. aurolineatus* (Labrisomidae) y en el caso particular de DMH por *H. springeri* (Blenniidae), lo que coincide con el análisis anterior de presencia y abundancia de especies (Cuadro 1). La otra agrupación (Fig. 6), que representa las localidades de arrecifes coralinos franjeantes (DMS, Pelona, Cayo Sal, Boca de Cote, Sebastopol, Boca del Medio y Carenero) y que se separan en dos subgrupos claramente definidos, esta caracterizada por otras especies de peces crípticos.

Para optimizar la evaluación, se realizó un análisis de correspondencia sólo para las localidades de arrecifes franjeantes (se excluyeron los bajos arrecifales), tomando como variable de agrupación las diferentes profundidades que

caracterizan estos ambientes. En dicho análisis, que acumuló más de un 77% de la varianza en los tres primeros ejes, se puede observar una clara separación entre la zona somera de estos arrecifes (1-6 m), que se corresponde en la mayoría de los casos con la cresta arrecifal y la zona más profunda o talud arrecifal (entre 6-12 m) (Fig. 7). Así, la cresta arrecifal y zona somera de estos arrecifes, están caracterizadas por las especies *T. dilepis* y *T. pallens* (Gobiidae), *O. atlanticus* y *E. nigricans* (Blenniidae), y *E. pectoralis* (Tripterygiidae) (Fig. 7). En lo que corresponde a la zona más profunda, a partir de 6m de profundidad, las especies que caracterizan estos ambientes son *E. bottomei* y *A. spinosa* (Chaenopsidae) y los góbidos *E. randalli*, *E. chancei*, así como el género *Coryphopterus*. Todo esto coincide en buena parte con lo anteriormente reportado (Cuadro 1), aunque existen ciertas especies de la cresta

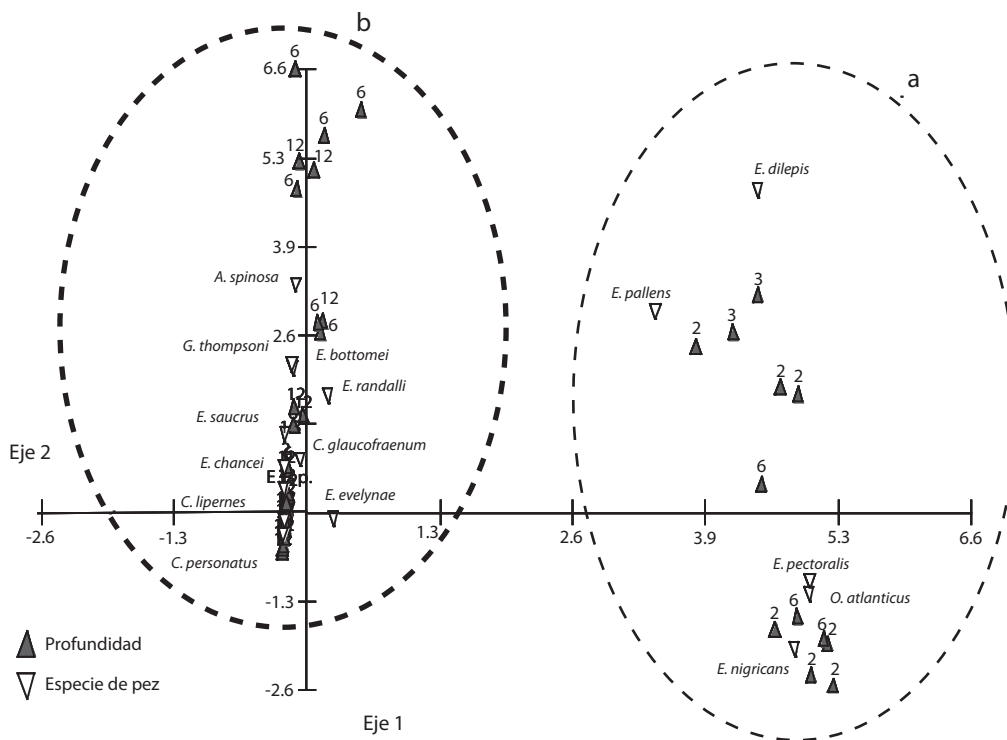


Fig. 7. Análisis de correspondencia para los arrecifes franjeantes por profundidad. a: cresta arrecifal y zona somera, b: talud arrecifal.

Fig. 7. Correspondence analysis for fringing reefs by depth. a: reef flat and crest, b: seaward slope.

arrecifal que también fueron registradas en los bajos arrecifales, pero con densidades muy inferiores a la cresta arrecifal.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan una buena representación dentro del PNALR de los principales grupos de peces crípticos pertenecientes a los subórdenes Blennioidei y Gobioidi, donde en la totalidad del muestreo se reportaron 30 especies pertenecientes a cinco familias, y adicionalmente se incluye a la familia Gobiesocidae (Suborden Gobiesocoidei) con una especie, para completar 31 especies de peces crípticos dentro del parque.

Si bien el PNALR representa una de las localidades más estudiadas desde el punto de vista íctico en Venezuela (Cervigón 1991, 1993, 1994, 1996 y 1999a, Ramírez & Cervigón 2003), para el que se han reportado un total de 56 especies de peces crípticos en todos sus ambientes: cinco de la familia Blenniidae, ocho Chaenopsidae, dos Dactyloscopidae, 25 Gobiidae, 13 Labrisomidae y tres Tripterygiidae (Ramírez & Cervigón 2003), el presente trabajo deja clara la importancia de continuar estudiando a este grupo de pequeños peces, ya que sus resultados reportan seis nuevas especies para el parque y una para Venezuela.

Estos nuevos registros representan un incremento en términos de riqueza de especies para este grupo del 10% y adicionalmente *T.*

dilepis y *T. saucrus* son el segundo reporte para Venezuela y primero para un arrecife oceánico, ampliando la distribución de dichas especies en el país.

Los resultados tanto a nivel de riqueza de especies como de abundancia de individuos por especie, resaltan la gran importancia que tiene la familia Gobiidae en los diversos arrecifes del PNALR. Este es un resultado esperado, ya que esta familia ha sido reportada como el grupo de peces marinos más diverso, representado por cerca de 220 géneros y 1600 especies (Allen & Robertson 1998); esto coincide además con lo reportado por Rodríguez (2008) para arrecifes del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela.

Dentro de la familia Gobiidae destaca además la importancia del género *Coryphopterus*, particularmente de la especie *C. personatus*, la cual forma agregaciones sobre las colonias de coral, que llegan inclusive a superar los 70 individuos, determinando la importancia del grupo en estos ambientes. Esta conducta (agregaciones) conlleva a que sea, dentro de estos pequeños peces crípticos arrecifales, una de las especies más conspicuas, conjuntamente con *C. lipernes* (Smith & Tyler 1977). Dentro de las otras especies de la familia que presentaron un bajo número de individuos, destaca la abundancia de *E. evelynae*, un góbido limpiador que conjuntamente con *E. randalli* es reportado como frecuente y abundante en los arrecifes del país (Cervigón 1994, Ramírez & Cervigón 2003).

La segunda familia más importante fue la Chaenopsidae, común en aguas someras y que constituye una de las pocas familias restringidas a las aguas tropicales y subtropicales de América (Allen & Robertson 1998). Si bien no es una familia tan importante como la Gobiidae, por estar distribuida en estos ambientes tropicales y subtropicales, es dentro de los mismos un grupo frecuente de observar, tal como lo destacan los resultados de este trabajo, siendo inclusive más importante que la familia Labrisomidae, la cual si bien presenta una riqueza similar, apareció con una menor abundancia.

Finalmente, se debe destacar la importancia de la familia Blenniidae, que a pesar de presentar una baja riqueza de especies, sus abundancias fueron relativamente altas superando a la familia Labrisomidae. Esto es particularmente notorio para el blénido *O. atlanticus*, el cual resulta ser una especie muy abundante en la zona somera de los arrecifes franjeantes, donde son frecuentes las colonias, en su mayoría muertas, de *A. palmata*. Es de destacar que *O. atlanticus* es una especie muy común y en algunos casos abundante en todos los ambientes arrecifales del Caribe Venezolano (Cervigón 1994).

Al analizar los resultados de abundancia de las diferentes especies de peces crípticos en cada localidad, se observa claramente un patrón de distribución de ciertas especies que está relacionado directamente con el ambiente arrecifal en donde las mismas fueron colectadas. Este patrón se obtiene en principio con los valores de abundancia de individuos así como los de presencia y ausencia, y dichas observaciones se ven apoyadas y clarificadas por los análisis estadísticos respectivos.

Los bajos arrecifales fueron caracterizados por la presencia de *A. medusa* (Chaenopsidae) y la familia Labrisomidae en estos ambientes. Para esta última familia en particular, todos sus representantes habitan tanto fondos someros con sustratos de rocas que se alternan con parches arenosos como praderas de fanerógamas marinas (Cervigón 1994). Los bajos arrecifales representan este primer ambiente descrito por Cervigón (1994) y explica la ausencia de esta familia en arrecifes franjeantes. Por su parte, *A. medusa* es reportada para fondos muy someros de aguas claras (Cervigón 1994) lo que coincide con los resultados encontrados en este estudio.

Por otro lado, es en los bajos arrecifales donde se observaron colonias vivas de *A. palmata*, lo que determinó a su vez la presencia del blénido *H. springeri*, especie que solo fue observada en asociación con estas colonias y cuya distribución está por ende restringida en este estudio al bajo de DMH, lo cual parece estar determinado por una asociación específica

con este microhábitat. Esto hace pensar que esta especie podría encontrarse en otro tipo de ambiente arrecifal donde esté presente esta especie de coral, como pudiese ser la zona somera de los arrecifes franjeantes, resultado que a su vez destaca la importancia de estudiar el microhábitat de este pequeño grupo de peces arrecifales en estudios futuros, para corroborar estas asociaciones tan particulares.

Los arrecifes franjeantes, por su parte, se presentaron como ambientes más homogéneos en términos de la comunidad bentónica sésil asociada, siendo además clara su diferenciación en dos zonas (cresta y talud arrecifal) lo que se refleja en la distribución de los peces criptobentónicos que tienen asociados. Así existen especies características de la zona somera del arrecife y/o cresta arrecifal, siendo este el caso de la familia Blenniidae y Trypterigiidae, así como los góbidos *T. dilepis* y *T. macrodon*, mientras que hacia el talud arrecifal las especies características son *A. spinosa* y *E. bottomei* de la familia Chaenopsidae y el resto de los representantes de la familia Gobiidae.

Estos patrones de distribución obedecen a pautas conductuales de estas especies, producto de comportamientos sociales y que tal como lo señalan Bartol *et al.* (1999), pueden a su vez ser resultado de una relación con el entorno para la consecución de alimento. Así en la cresta arrecifal se presentan especies predominantemente herbívoras, como los representantes de la familia Blenniidae, mientras que hacia el talud aparecen especies con otro tipo de hábitos alimenticios, particularmente consumidores de microinvertebrados como lo son los representantes de la familia Chaenopsidae.

Es importante destacar la separación de nichos que se obtuvo con los representantes del género *Acanthemblemaria*, donde *A. spinosa* monopoliza los arrecifes de barrera y franjeantes, mientras que en los bajos arrecifales la especie dominante es *A. medusa*. Esto determina que la competencia puede estar jugando un papel importante en la distribución y especificidad de hábitat en estos peces criptobentónicos.

Finalmente queda resaltar la importancia de incluir a estos pequeños peces cripticos en

los trabajos de caracterización regional, tal como lo señalan Bellwood & Hughes (2001), Depczynski & Bellwood (2003) y Rodríguez (2008), así como de realizar trabajos con énfasis ecológico. Esto permitirá establecer la riqueza de especies y actualizar los listados en localidades ya estudiadas, así como conocer la importancia de las diferentes familias y especies en estos ambientes. Por otro lado, el hacer estudios tendientes a caracterizar a estos pequeños peces cripticos, surgen patrones de distribución que permiten asociar algunas especies con ciertos ambientes, e inclusive con el componente bentónico arrecifal. Estos patrones de distribución pueden entenderse mejor en la medida en que se incorporen este grupo de peces a estudios en otras localidades, generando información base con la que sea factible un mejor entendimiento de su complejidad.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Científica Los Roques y a Conservación Internacional por haber financiado este proyecto a través de Estrella Villamizar, de la Universidad Central de Venezuela, quien coordinó la propuesta general titulada: "Aporte al conocimiento de la diversidad biológica y condición de salud de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, con énfasis en la evaluación, monitoreo y consecuencias ecológicas del blanqueamiento".

RESUMEN

En los ambientes arrecifales, a pesar de que una proporción significativa de la ictiofauna está compuesta de pequeños peces criptobentónicos, estos están pobremente representados en los trabajos de caracterización regional. El objetivo de este estudio fue caracterizar la comunidad de estos peces asociados a diversos arrecifes coralinos en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. El muestreo de seis semanas abarcó 11 localidades donde se censaron estos peces en franjas de 10x2m. Para la colecta de ejemplares se utilizó el método de succión y redes de mano. Se registraron 31 especies de seis familias (cuatro Blenniidae, seis Chaenopsidae, una Gobiidae, 12 Gobiidae, siete Labrisomidae y una Tripterigiidae), donde seis representaron nuevos registros para el parque, y *Coralliozetus cardonae* (Chaenopsidae) un nuevo registro para Venezuela. Las

familias más importantes fueron Gobiidae y Chaenopsidae y Labrisomidae. Se observó un patrón de distribución de estos peces según los ambientes arrecifales: las especies de los bajos ambientes coralinos de profundidad menor a 5m, y las especies de los arrecifes franjeantes, que a su vez se distribuyeron diferencialmente entre la cresta arrecifal y el talud. Estos patrones probablemente se deben a la estrecha relación que estos peces mantienen con la comunidad arrecifal.

Palabras claves: arrecife coralino, peces criptobentónicos, estructura comunitaria, Gobioidae, Blennioidei, archipiélago Los Roques, Venezuela.

REFERENCIAS

- Allen, G. & D. Robertson. 1998. Peces del Pacífico Oriental Tropical. CONABIO, Agrupación Sierra Madre y CEMEX. México DF, México.
- Bartol, I.K., R. Mann & M. Luckenbach. 1999. Growth and mortality of oysters (*Crassostrea virginica*) on constructed intertidal reefs: effects of tidal height and substrate level. *Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 237: 157-184.
- Bellwood, D.R. & T.P. Hughes. 2001. Regional-scale assembly and biodiversity of coral reefs. *Science.* 292: 1532-1535.
- Böhlke J.E. & C.C.G. Chaplin. 1993. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. University of Texas, Austin, EEUU.
- Böhlke J.E. & C.R. Robins. 1960. Western Atlantic gobioid fishes of the genus *Lythrypnus*, eight notes on *Quisquilius hipoliti* and *Garmania pallens*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* 112: 73-101.
- Cervigón, F. 1991. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo I. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1993. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo II. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1994. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo III. Ex-Libris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1996. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo IV. Ex-Libris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1999a. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo V. Ex-Libris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1999b. *Coralliozetus ramirezi* sp. una nueva especie de *Coralliozetus* de las costas de Venezuela (Pisces: Chaenopsidae). Publicaciones ocasionales. Departamento de Investigaciones Marinas. Fundación Museo del Mar 1: 1-4.
- Cervigón, F. & A., Alcalá. 1997. Peces del Archipiélago de Los Roques. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Depczynski, M., & D. Bellwood. 2003. The role of cryptobenthic reef fishes in coral reef trophodynamics. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 256: 183-191.
- Hastings, P.A. & R. Robertson. 1999. Notes on a collection of chaenopsid blennies from Bahía Azul, Bocas del Toro, Caribbean, Panama. *Rev. Fr. Aquariol.* 26: 33-38.
- Humann, D. & N. Deloach. 2002. Reef fish identification. New World, Florida, EEUU.
- Hixon, M. 1997. Effects of reef fishes on coral and algae, p. 230-248. *In* C. Birkeland (Ed.) Life and death of coral reefs. Chapman & Hall. Nueva York, Nueva York, EEUU.
- Ramírez, H. & F. Cervigón. 2003. Peces del Archipiélago Los Roques. Intenso offset. Caracas, Venezuela.
- Robins, C. R. 1960. *Garmannia saucra*, a new gobioid fish from Jamaica. *Proc. Biol. Soc. Washington.* 73: 281-286.
- Robins, C.R. & J.E. Böhlke. 1964. Two new Bahaman gobioid fishes of the genera *Lythrypnus* and *Garmannia*. *Notulae Naturae* 364: 1-6.
- Rodríguez, J. 2008. Pequeños peces cripticos de arrecifes coralinos y áreas adyacentes en el Parque Nacional Morrocoy y Refugio de Fauna de Cuare, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 56: 247-254.
- Smith-Vaniz, W.F. & F.J. Palacio. 1974. Atlantic fishes of the genus *Acanthemblemaria*, with description of the three new species and comments on Pacific species (Clinidae: Chaenopsidae). *Proc. Ac. Nat. Sci. Phil.* 125: 197-224.
- Smith, C. L. & J. C. Tyler. 1977. Redescription of the gobioid fish *Coryphopterus liperne*, with notes on its habits and relationships. *American Museum Novitates* 2616: 1-10.
- Smith, C. L., J.C. Tyler, W. P. Davis, R. S. Jones, D.G. Smith & C. C. Baldwin. 2003. Fishes of the Pelican Cays, Belize. *Atoll Res. Bull.* 497: 1-88.

- Stephens, J. S. 1961. A description of a new genus and two new species of Chaenopsid blennies from the Western Atlantic. *Notulae Naturae* 349: 1-8.
- Stephens, J. S. 1963. A revised classification of the blennioid fishes of the American family Chaenopsidae. University of California, California, Los Angeles, EEUU.
- Stephens, J. S. 1970. Seven new Chaenopsid blennies from the Western Atlantic. *Copeia* 2: 280-309.

REFERENCIAS DE INTERNET

- Eschmeyer, W.N. 2008. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences (Consultado octubre 2008, www.calacademy.org).
- Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2008. FishBase. World Wide Web electronic publication (Consultado octubre 2008, www.fishbase.org).